BiodiverCity: Biodiversität im Siedlungsraum







Zusammenfassung

der wissenschaftlichen Resultate des Projekts

„BiodiverCity: Ökologische und soziale Werte der städtischen Natur - Identifizierung, Erhalt und Förderung der Biodiversität und ihre Akzeptanz im städtischen Entwicklungsprozess“







Synthesebericht zu Handen des Bundesamtes für Umwelt BAFU

30. August 2010

VISIT…

LANZAROTE
Caliente.com

Impressum

Das Projekt BiodiverCity wurde im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP54 “Sustainable Development of the Built Environment” durchgeführt.

Auftraggeber der Projektzusammenfassung

Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern (Dr. Sarah Pearson Perret, Nicola Indermühle)

AutorInnen der Zusammenfassung

Dr. Sandra Gloor, Dr. Fabio Bontadina

mit Beiträgen von: Dr. Marco Moretti, Dr. Thomas Sattler, Dr. Robert Home

Zitatvorschlag

Gloor, S., et al. 2010. **BiodiverCity: Biodiversität im Siedlungsraum. Zusammenfassung.** Unpublizierter Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU. 30. August 2010, 28 Seiten und Anhänge.

Projektteam BiodiverCity

Dr. Marco Moretti (WSL, Projektleiter), Dr. Nicole Bauer (WSL), Dr. Fabio Bontadina (Universität Bern, SWILD), Paolo Della Bruna, (Studi Associati SA), Dr. Peter Duelli (WSL), Dr. Sandra Gloor (SWILD), Dr. Robert Home, (Universität Zürich, WSL), Dr. Marcel Hunziker (WSL), Dr. Martin Obrist (WSL), Dr. Thomas Sattler (Universität Bern, WSL), Simone Fontana (WSL, Universität Basel).

Kontaktangaben: www.biodivercity.ch / www.nfp54.ch

Dr. Marco Moretti, Projektleiter**,** Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL

Via Belsoggiorno 22, CH-6500 Bellinzona

Tel. +41 91 821 52 36, marco.moretti@wsl.ch

Dr. Fabio Bontadina, Kommunikation

SWILD – Stadtökologie, Wildtierforschung, Kommunikation, Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich

Tel. +41 44 450 68 05, fabio.bontadina@swild.ch

Zürich, Birmensdorf und Bellinzona, den 30. August 2010

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung **4**
Zwei zentrale Erkenntnisse von BiodiverCity **6**
Städte sind Orte hoher Biodiversität 6
Bedürfnisse und Wünsche der Stadtbevölkerung stehen in Einklang mit hoher Biodiversität 6
A. BiodiverCity: Ausgangslage **7**
B. Untersuchungsgebiete und Methoden **8**
B1) Methoden der ökologischen Untersuchungen 8
B2) Methoden der sozialwissenschaftlichen Untersuchungen 10
B3) Interdisziplinäre Aspekte 12
B4) Kommunikation und Umsetzung 13
C. Resultate aus den ökologischen Untersuchungen **14**
C1) Urbane Biodiversität 14
C2) Schlüsselfaktoren für die Biodiversität 17
C3) Bedeutung der räumlichen Skala für die Artenzusammensetzung 17
D. Resultate aus den sozialwissenschaftlichen Untersuchungen **17**
D1) Einstellung der Bevölkerung gegenüber Natur und Biodiversität 17
D2) Einstellung gegenüber urbanen Landschaftsfaktoren von Biodiversität 19
D3) Schlüsselfaktoren für die Wahrnehmung von Natur im Siedlungsraum 20
D4) Stadtnatur und die Empfindung von Lebensqualität 21
E. Aussagen zu Biodiversität im Siedlungsraum **22**
F. Planung idealer urbaner Grünräume **23**
F1) Ideale Grünräume aus ökologischer Sicht 23
F2) Ideale Grünräume aus Sicht der Stadtbevölkerung 23
F3) Kommunikation von naturnahen Pflegemassnahmen 23
F4) Management von Grünflächen 23
G. Vorschläge für die Umsetzung **24**
G1) Strategien zur Förderung von Biodiversität im Siedlungsraum 24
G2) Bedeutung der Öffentlichkeitsarbeit 27
H. Forschungsbedarf **28**
H1) Einheimisch oder exotisch? 28
H2) Dachbegrünungen, vertikale Grünflächen und Biodiversität 28
H3) Bewertungssystem für ökologische Qualität im Siedlungsgebiet 28
H4) Unterschiedliche Bevölkerungsgruppen und die Wahrnehmung von Natur in der Stadt 28
H5) Neue Siedlungen und Biodiversität 28
Anhang **29**
A1) Zitierte Literatur **30**
A2) Liste der wissenschaftlichen Publikationen von BiodiverCity **31**
A3) Artikel TEC21 ....
A4) Artikel Hotspot ....

Zusammenfassung

Eine grosse **Mehrheit der Schweizer Bevölkerung (72%, 2009) lebt heute in städtischen Räumen**. Gesundheit und Lebensqualität der Bevölkerung werden mit Erholung in der Natur und Erfahrung von Natur in Verbindung gebracht. Biodiversität und Komplexität der Natur sind wichtige Voraussetzungen für ein langfristiges Funktionieren von Ökosystemen. Im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP54 "Sustainable Development of the Built Environment" arbeiteten im **Projekt BiodiverCity** Ökologen, Sozialwissenschaftlerinnen, Praktiker und Interessenvertreterinnen mit einem **trans- und interdisziplinären Ansatz** zusammen. Städtische Biodiversität sowie die Einstellung der Einwohnerinnen und Einwohner dazu wurden untersucht, um die Bedürfnisse der Bewohner zu identifizieren und die Schlüsselfaktoren zu bezeichnen, die Lebensqualität und Vielfalt in der städtischen Umwelt positiv beeinflussen.

Als **Indikatoren für Natur** wurden wirbellose Tiere, Vögel und Fledermäuse an 96 Standorten in drei Städten erfasst, die grössere Schweizer Siedlungsgebiete repräsentieren: Lugano, Luzern und Zürich. Umweltvariablen wurden auf verschiedenen räumlichen Skalen aufgenommen, um die urbanen Einflussfaktoren zu identifizieren, die Artenzahlen und Struktur der Artengemeinschaften bestimmen. Dieselben städtischen Eigenschaften wurden verwendet für eine Umfrage auf nationaler Ebene und eine Befragung von Stadtbewohnerinnen und Stadtbewohnern der drei Städte.

In den drei Städten wurde eine **unerwartet gleichmässig hohe Artenvielfalt bei den Wirbellosen** nachgewiesen: Im Schnitt wurden 282 Morphospezies und 4'800 Individuen pro Erhebungsort in einer Saison erfasst unter Verwendung von standardisierten Aufnahmemethoden (Trichter-, Fenster- und Becherfallen). Sicht- und akustische Erkennung erlaubte die Identifikation einer Gesamtzahl von 63 Vogelarten und moderne bioakustische Aufnahmemethoden führten zur Identifizierung von 14 Fledermausarten in den drei Städten. Von besonderer Relevanz für den Naturschutz sind vier wirbellose Arten, die erstmals in der Schweiz nachgewiesen wurden, sowie drei fremde invasive Arten.

Heterogenität der städtischen Grünflächen beeinflusste die Vielfalt der wirbellosen Tiere am meisten. Ältere Rasen beherbergen mehr Arten, insbesondere wenn sie seltener geschnitten werden. Eine hoher Anteil an und die Vielfalt von Bäumen und Büschen beeinflussten den Artenreichtum und die Artenzusammensetzung der Vögel positiv. Die Artenzusammensetzung von weniger mobilen Gruppen wurde im Allgemeinen durch Umwelteigenschaften auf lokalen (Distanz bis 10 m) bis mittleren räumlichen Skalen beeinflusst (50m), während die Artenzusammensetzung der beweglicheren Gruppen durch Anteil und Anordnung der Grünflächen auf mittleren (250m) bis grossen Skalen (1km) bestimmt wird. Die geringe Variabilität der Artenzahlen bei den wirbellosen Tieren zwischen den einzelnen Standorten scheint die Bedeutung des kleinräumigen Mosaiks von Lebensräumen zu reflektieren, das für städtische Landschaften typisch ist.

Das sozialwissenschaftliche Modul von BiodiverCity untersuchte in drei Phasen die Präferenzen für verschiedene Landschaftsformen. Zuerst wurde anhand von Interviews mit der Repertory Grid-Methode nachgewiesen, dass Nutzbarkeit, Zugang und Attraktivität für städtische Bewohner wichtige Faktoren sind, will man die Bedeutung der Natur betrachten. In einer zweiten Phase wurden schweizweite repräsentative Fragebogenerhebungen durchgeführt, die eine Einschätzung erlaubten, welche Landschaftstypen von den Bewohnern bevorzugt werden und welche Elemente dabei wichtig sind. Es **zeigte sich, dass Komplexität von Strukturen und Vegetation** die dominierenden Kriterien für Landschaftspräferenz in der städtischen Umwelt sind, bis zu dem Punkt, an dem sie **Nutzbarkeit und Zugang** einzuschränken beginnen.

Abschliessend wurde eine Fallstudie in den drei Fokusstädten durchgeführt, um festzustellen, ob Präferenzen für Landschaftstypen mit gezielten Informationen beeinflussbar sind. Vermittelt wurden Informationen über das Vorhandensein von **Indikatorarten**. Dabei zeigte sich, dass Informationen über die ökologische Qualität der Landschaft die Präferenz für diese Landschaften erhöhten.

In Anbetracht der Wichtigkeit von Nutzbarkeit und Zugänglichkeit für die Bevölkerung müssen Massnahmen zur Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum zwingend die menschliche Komponente berücksichtigen. Es muss eine Überlappung zwischen ökologisch wünschenswerten Lebensraumvariablen und von den Bewohnern bevorzugten Landschaftsvariablen gefunden werden. Diese Überlappung ist fallspezifisch und hängt von den Bedürfnissen der Nutzer und Nutzerinnen eines bestimmten Raumes ab. Der Raum muss gleichzeitig die gewünschte Artenvielfalt und die notwendigen Lebensräume zur Verfügung stellen. Diese Anforderungen an ein Gebiet sind jedoch überraschend gut miteinander vereinbar, da die Resultate zeigen, dass strukturelle und pflanzliche Komplexität die dominierenden Eigenschaften der von den Bewohnern bevorzugten städtischen Landschaftsformen sind. Die Bevorzugung von bestimmten Lebensräumen kann zudem noch erhöht werden, indem der Öffentlichkeit Informationen über den ökologischen Wert solcher Lebensräume angeboten wird – etwa durch den Gebrauch von besonders attraktiven Arten (Flaggschiffarten). Die Resultate zeigen, dass Nutzbarkeit von und Zugang zu Natur bedeutende Faktoren sind, die zur Lebensqualität beitragen.

Strukturelle Heterogenität der Vegetation ist eine entscheidende Grundlage der urbanen Artenvielfalt – und eine Eigenschaft, die mit der Präferenz der Bewohnerinnen und Bewohner und deren Bevorzugung von komplexen Lebensräumen grundsätzlich vereinbar ist.

Wir diskutieren Strategien zur **Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum** auf der Planungsebene, bei der Bauherrschaft sowie bei den Grünraumverantwortlichen. Zur Umsetzung sollten die folgenden Instrumente auf ihre Wirksamkeit hin evaluiert werden: Umsetzung des ökologischen Ausgleichs im Siedlungsgebiet, Begrünung und Aufwertung von Dachflächen, vertikalen Grünstrukturen und Restflächen, eine Grünflächenverordnung analog der oft gängigen Parkplatzverordnung, Trittsteine und Korridore zur Vernetzung, Bewertungssystem der städtischen Naturwerte als Grundlage für ein dynamisches Erhaltung von Naturwerten, Planung der Versorgungssicherheit von Natur-Erfahrungsräumen, Förderung von Pflegemassnahmen zur Steigerung der Biodiversität und deren Akzeptanz durch Öffentlichkeitsarbeit.

Zwei zentrale Erkenntnisse von BiodiverCity

Städte sind Orte hoher Biodiversität

Obwohl vom Menschen sehr stark geprägt, ist in Siedlungsräumen eine erstaunlich hohe Biodiversität zu finden. Trotz grossen Unterschieden bei den ökologischen Einflussfaktoren bleibt die Artenvielfalt überraschend robust gegenüber diesen Veränderungen. Darunter haben einige Arten eine spezielle Bedeutung für den Naturschutz. Bei den vielen untersuchten Tiergruppen steigt die Artenzahl mit zunehmender Heterogenität und Alter des Lebensraums. Eine Zunahme der Bodenversiegelung sowie eine hohe Pflegeintensität bei den wenig mobilen Arten wirken sich negativ auf die Artenvielfalt aus. Bei den Vögeln, einer sehr mobilen Gruppe, fördern viele und unterschiedliche Bäume und Sträucher die Artenvielfalt.

Urbane Grünräume sind im Zuge der Verdichtung von bebauten Gebieten einem starken Druck ausgesetzt und müssen deshalb zielgerichtet geplant, gepflegt und je nach Situation geschützt werden, um ihre Rolle als Standorte von Biodiversität zu erhalten oder gar zu erhöhen.

Bedürfnisse und Wünsche der Stadtbevölkerung stehen in Einklang mit hoher Biodiversität

Strukturelle Heterogenität der Vegetation ist die entscheidende Grundlage für die Biodiversität im Siedlungsraum. Gleichzeitig wird diese ökologische Qualität als räumliche Komplexität wahrgenommen und ist grundsätzlich mit der Präferenz der Bewohnerinnen und Bewohner vereinbar. Die Komplexität und Vielfalt von urbaner Natur macht es unabdingbar, dass für das Verständnis der natürlichen Mechanismen und den Erhalt und die Förderung von urbaner Biodiversität nur ein interdisziplinärer und transdisziplinärer Ansatz erfolgreich sein kann, um längerfristig den Beitrag von Biodiversität für die Lebensqualität im urbanen Raum zu optimieren. Für die Kommunikation mit der Bevölkerung können ausgewählte Flagschiff-Arten als Indikatoren ein wirksames Instrument sein, um die Ansprüche und Wünsche der Bevölkerung und urbaner Biodiversität optimal aufeinander abzustimmen.

A. BiodiverCity: Ausgangslage

Heute leben etwa vier Fünftel der europäischen Bevölkerung und fast drei Viertel der Schweizer Bevölkerung in städtischen Räumen (UN, 2008; BfS, 2009). Urbane Räume bilden die Alltagslandschaft, in der ein Grossteil der Bevölkerung wohnt, arbeitet und sich erholt. Die Erfahrung, welche die Bewohnerinnen und Bewohner der Siedlungsräume mit Natur in ihrer direkten Wohn- und Arbeitsumgebung machen und die Ansprüche, welche sie an Natur- und Freiräume stellen, spielen für eine nachhaltige Planung unserer Städte, aber auch für die Wahrnehmung und Beurteilung von Natur allgemein eine entscheidende Rolle.

Städte bilden eigene Ökosysteme, die eine vielfältige Flora und Fauna beherbergen. Gründe dafür sind ihre Entwicklungsgeschichte, ihre räumliche Struktur von einem kleinräumigen Mosaik an unterschiedlichen Lebensraumtypen und ein spezifisches Klima, bedingt durch die hohe Bebauungsdichte und den hohen Versiegelungsgrad,

Im Zuge der Zersiedelung der Landschaften einerseits und der Verdichtung der bebauten Gebiete andererseits, führt die Siedlungsentwicklung generell zu einer Reduktion natürlicher Lebensräume. Grün- und Freiräume und damit auch die Biodiversität in Städten sind einem hohen Druck verschiedenster Ansprüche ausgesetzt. Wollen wir den ökologischen Wert der verbleibenden Grünräume erhalten oder gar fördern, sind gezielte Massnahmen notwendig.

Ziel des Projekts „BiodiverCity“ war, die Zusammenhänge von urbaner Biodiversität, bebautem Umfeld und die Anforderung der Bevölkerung an Grün- und Freiräume besser zu verstehen und mit vergleichbaren Messgrössen die ökologischen und sozialen Werte von Stadtnatur zu erheben.

Das Projekt basierte dabei während allen Phasen auf einem inter- und transdisziplinären Forschungsansatz, der auch die verschiedenen Interessensgruppen miteinbezog.

Die vier hauptsächlichen Projektphasen (Abb. 1) umfassten dabei

1) einen **Hearingprozess** mit den lokalen Behörden der drei untersuchten Städte Lugano, Luzern und Zürich sowie der Stadt Bern (Phase 1, Abb. 1), damit deren Erwartungen und Vorschläge in das Forschungsdesign einfliessen konnten,

2) **interdisziplinäre wissenschaftliche Forschung** in den ökologischen und sozialwissenschaftlichen Modulen,

3) einen laufenden **interdisziplinären Austausch zwischen den Modulen**, und schliesslich

4) die **Umsetzungsphase**, erneut in enger Zusammenarbeit und Austausch mit den verschiedenen Interessensgruppen.

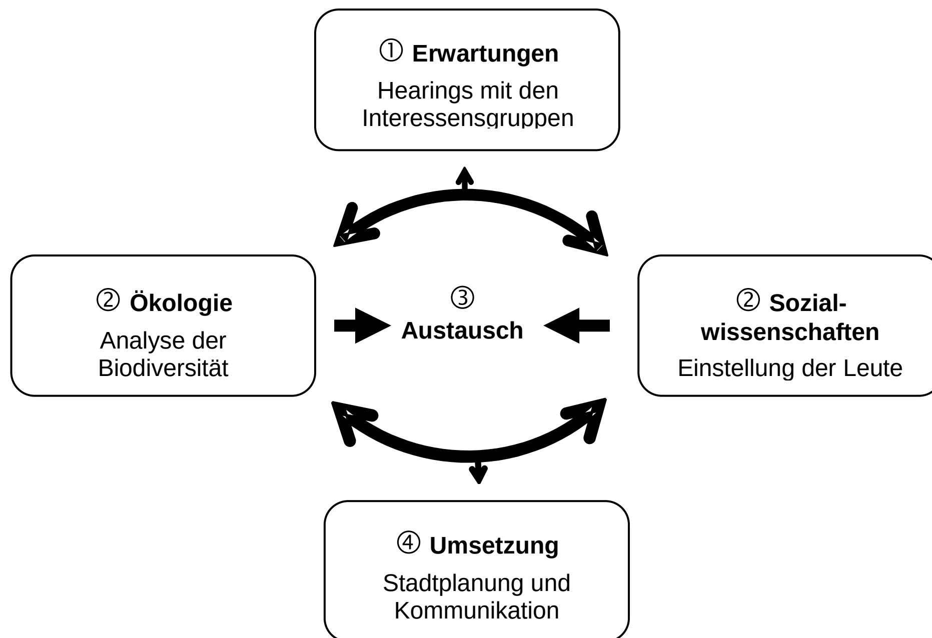


Abb. 1: Trans- und interdisziplinärer Prozess im Rahmen von BiodiverCity mit den vier Projektphasen und dem Informationsfluss.

B. Untersuchungsgebiete und Methoden

Die ökologischen Untersuchungen und die Fallstudie der sozialwissenschaftlichen Studie wurden in den drei Städten Lugano, Luzern und Zürich durchgeführt, die mittlere bis grosse Schweizer Städte repräsentieren.

B1) Methoden der ökologischen Untersuchungen

In jeder der drei Städte wurden 32 Untersuchungsorte (total 96 Untersuchungsorte) entlang von drei Gradienten bestimmt:

- Alter (von 1 Jahr bis 156 Jahre)
- Anteil der versiegelten Fläche (Anteil von asphaltierter oder überbauter Oberfläche innerhalb eines 50m-Radius, von 2% bis 92%)
- Management der Fläche (Anzahl der Gras- und Wiesenschnitte während 26 Wochen von April bis September, von 0 bis 20 Schnitte)

Die Untersuchungsorte umfassten viele verschiedene Habitattypen innerhalb der urbanen Landschaft: historische Stadtquartiere, Wohngebiete mit alten Gärten, Geschäftsviertel und frühere Industrieareale, welche zum Zweck von Umnutzungen neu überbaut worden waren.

Für jeden Untersuchungsort wurden zusätzliche Habitatvariablen in einem GIS aufgenommen (strukturelle Variabeln wie Anteil Bäume, Büsche, Gebäude etc.) und die Habitatheterogenität berechnet (anhand der Anteile und der Variation verschiedener Habitatvariabeln).

In den 96 Untersuchungsorten wurden mit verschiedenen Aufnahmemethoden Wirbellosen, Vögel und Fledermäuse erfasst:

Wirbellose: Untersuchungszeitraum von 15. Juni bis 7. Aug. 2006. Methoden: Für die Bestimmung der gefangenen Wirbellosen wurde das RBA (Rapid Biodiversity Assessment) angewendet. Dies ist eine effiziente Methode, um die Anzahl Arten basierend auf der Anzahl identisch aussehender Individuen (so genannte Morphospecies) zu schätzen (Duelli & Obrist 2005). Nach dem RBA-Schema wurden an jedem Untersuchungsort drei Becherfallen (7 cm Durchmesser, 2% Formaldehydlösung) und eine Kombinationsfalle (Fensterfalle mit zwei 45 x 50 cm kreuzweise Plexiglas fixiert über einem gelben Trichter mit 45 cm Durchmesser, gefüllt mit Wasser und Detergenz) aufgestellt (Abb. 2). Die Anzahl Morphospezies wurde innerhalb von 29 taxonomischen Gruppen bestimmt (nur Diptera und Collembola wurden von der Analyse ausgeschlossen). Für 10 der 29 taxonomischen Gruppen, nämlich für Neuroptera, Lucanidae, Buprestidae, Carabidae, Curculionidae, Cerambycidae, Cetonidae, Araneae, Coccinelidae, Apoidea, wurden von Spezialisten die Anzahl Arten bestimmt (Details in German et al. 2008, Sattler, Duelli et al. 2010). Die taxonomischen Gruppen wurden ausserdem aufgrund ihrer Funktionen wie Mobilität, Ernährung, ökologische Funktion (Bestäuber), klassifiziert.



Abb. 2: Die so genannte Kombinationsfalle bestehend aus zwei Plexiglasscheiben und einem gelben Trichter wurde an der WSL entwickelt. Diese Insektenfallen wurden zusammen mit den drei Becherfallen am Boden wöchentlich kontrolliert und geleert.

Vögel: Untersuchungszeitraum: April bis Juni 2007. Aufnahmen mit Standardmethoden, welche auf Sichtbeobachtungen und Gesangaufnahmen basieren (Punktzählungen im 50m Radius). Jeder Untersuchungsort wurde sechs Mal für 15 Minuten besucht (total 90 Minuten). Der Einfluss von Umweltvariabeln auf die Anzahl Arten und Artzusammensetzung und auf deren funktionalen Eigenschaften (Ernährung, Nist- und Migrationsverhalten) und funktionale Diversität wurden mit weiterentwickelten uni- und multivariaten Methoden analysiert (Fontana 2008).

Fledermäuse: Untersuchungszeitraum: Juni bis September 2007. Methode: Aufnahme von Echoortungsrufen durch moderne bioakustische Methoden. Aufgrund ihrer Echoortungsrufe können Fledermausarten bestimmt werden. An jedem Untersuchungsort wurden vier Mal für 45 Minuten (total 180 Minuten) mit selbst entwickelten Aufnahmegeräten (Obrist et al. 2004) die Echoortungsrufe von Fledermäusen aufgenommen. Die Geräte bestehen aus zwei mit dem zentralen Gerät durch ein Kabel verbundene Mikrophone. Die aufgenommenen Rufsequenzen wurden mit einer speziell dafür entwickelten Software analysiert, welche Echoortungsrufe automatisch Fledermausarten zuordnet (Obrist et al. 2004).

B2) Methoden der sozialwissenschaftlichen Untersuchungen

Die Datenaufnahme der sozialwissenschaftlichen Untersuchung wurde in zwei Phasen durchgeführt: a) Induktive Phase, b) Deduktive Phase

a) Induktive Phase

Ziel der induktiven Phase war es, ein Verständnis der komplexen Zusammenhänge zwischen Personen und ihrer Umgebung zu erlangen und herauszufinden welche Konzepte von urbanen Grünflächen vorherrschen. Dabei können Vorstellungen bestehen, die der Forscher, der Befragte oder beide bisher noch nicht artikuliert haben. Die Repertory Grid-Methode berücksichtigt dieses Problem, indem Forscher und Befragter gemeinsam ein Untersuchungsinstrument entwickeln, welches dann durch die befragte Person vervollständigt wird. Als Stimulus-Material wurden neun Fotografien von urbanen Grünräumen verwendet, welche zusammen mit einem Ökologen ausgewählt worden waren und typisch für die verschiedenen Grünraumtypen von Zürich sind. Für die Datenanalyse wurde die Software „Repgrid IV" verwendet.

b) Deduktive Phase

Die deduktive Phase bestand aus zwei Befragungen: 1) einer schweizweiten Erhebung und 2) einer Fallstudie in den Städten Zürich, Luzern und Lugano

b1) Schweizweite Erhebung

Die schweizweite Fragebogenerhebung wurde aufgrund der Resultate der induktiven Phase entwickelt und berücksichtigte zusätzlich eine etablierte Skala aus dem umwelt-psychologische Bereich (New Ecological Paradigm NEP; Dunlap et al. 2000), einen Abschnitt über charismatische Tierarten, einen Abschnitt über den Nutzen von verschiedenen Landschaftselementen und demographische Fragen. Schweizweit wurden 4000 Fragebögen verschickt. Davon wurden 163 der 636 verschickten Fragebogen aus der italienischen Schweiz (Rücklaufquote 25.5 %), 274 der 1258 verschickten Fragebogen aus der Romandie (Rücklaufquote 21.7 %) und 462 der 2034 verschickten Fragebogen aus der Deutschschweiz (Rücklaufquote 22.7%) beantwortet zurückgeschickt, was einem Rücklauf von 899 Fragebogen und einer allgemeinen Rücklaufquote von 22.9 % entspricht.

b2) Fallstudie

Den Teilnehmenden an der Fallstudie wurden Fotomontagen gezeigt, welche verschiedene Levels von Habitatqualitäten (4 Levels) und Infrastruktur (3 Levels) zeigten (Abb. 3). Zusätzlich wurden Informationen zu den Kosten der verschiedenen Szenarios gegeben (4 Levels).

a)



Basis-Variante

b)



Habitat-Level 1, Infrastruktur-Level 1

c)



Habitat 2, Infrastruktur 1

d)



Habitat 2, Infrastruktur 2

e)



Habitat 3, Infrastruktur 3

f)



Habitat 4, Infrastruktur 3

Abb. 3: Auswahl aus den Fotomontage-Bildern, welche den Teilnehmenden der Fallstudie gezeigt wurden:

Die Teilnehmenden wurden zufällig in drei Gruppen eingeteilt und aufgefordert, die verschiedenen Szenarios zu bewerten. Ein Drittel der Befragten wurde darüber informiert, dass ein Zusammenhang zwischen der Umweltvielfalt, dem guten Funktionieren eines Ökosystems und der Wahrscheinlichkeit besteht, dass sich die charismatische Vogelart Buntspecht (*Dendrocopos major*; Abb. 4) in einem Gebiet aufhält. Ein weiterer Drittel der Befragten erhielt diese Information ebenfalls, anstatt dem Buntspecht wurde jedoch bei dieser Gruppe der weniger attraktive Spitzmausrüsselkäfer (*Ischnopterapion virens*; Abb. 5) erwähnt. Beim dritten Drittel wurde keine zusätzliche Information zu Aufenthaltswahrscheinlichkeiten von Wildtieren gegeben.

Für diese Untersuchung wurden 3000 Fragebogen an zufällig auswählte Haushalte aus Lugano, Luzern und Zürich verschickt. 902 ausgefüllte Fragebogen wurden zurückgeschickt, was einer Rücklaufquote von 30 % entspricht.



Abb. 4: Buntspecht *Dendrocopos major*



Abb. 5: Spitzmausrüssler *Ischnopterapion virens.*

B3) Interdisziplinäre Aspekte

Der interdisziplinäre Ansatz war für die ökologischen und soziologischen Untersuchungen ein wichtiger Hintergrund. Dabei wurde speziell darauf geachtet, dass **a)** die selben Untersuchungsgebiete ausgewählt wurden, **b)** vergleichbare Habitatvariablen sowohl in den ökologischen Erhebungen wie auch in Landschaftsszenarien für die Befragungen verwendet wurden, **c)** bei den sozialwissenschaftlichen Befragungen die wahrgenommenen Qualitäten von Natur die ökologisch relevanten Unterschiede bezüglich der Biodiversität berücksichtigten.

In einem Nachfolgeprojekt sollen Schnittstellen zwischen den beiden Untersuchungsbereichen entwickelt werden, die es ermöglichen, Flaggschiffarten (Flagship species) mit Indikatorfunktion für die Biodiversität zu eruieren und abzuschätzen, welche Artenvielfalt in einer Landschaft lebt, die von den Einwohnern bevorzugt wird.

Definition von Flaggschiffarten (Flagship species): In den sozialwissenschaftlichen Befragungen wurde eruiert, welche Tiergruppen die Befragten möglich und welche Eigenschaften der Tierarten auf die Befragten attraktiv wirkten. Die ökologischen Untersuchungen identifizierten Tierarten, deren Vorkommen mit hoher Artenvielfalt korrelierten. Die Kombination der Resultate aus beiden Bereichen ermöglicht es, Arten zu identifizieren, die als Flaggschiffarten mit Indikatorwert für Artenvielfalt bezeichnet werden können.

Als Fallbeispiele haben wir bisher das Konzept der Flagship species bei den Vögeln und Rüsselkäfern als Indikatoren für hohe Wirbellosenartenzahlen getestet. Nun soll es dank der finanziellen Unterstützung des BAFU für weitere Aspekte der Biodiversität analysiert werden.

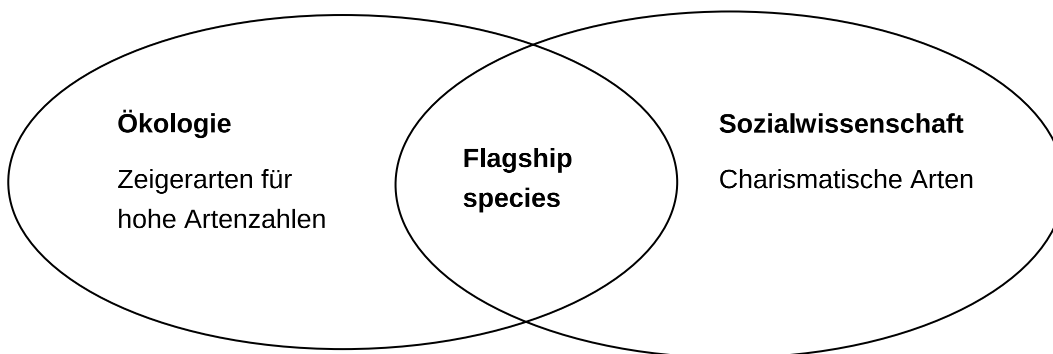


Abb. 6: Definition von Flagship species als Schnittmenge von Arten, deren Vorkommen aus ökologischer Sicht mit hohen Tierartenzahlen korrelieren (Indikatorarten von Biodiversität) und die gleichzeitig bei der Bevölkerung eine hohe Beliebtheit geniessen (charismatische Arten).

B4) Kommunikation und Umsetzung

Die Kommunikation über BiodiverCity in der Öffentlichkeit wurde in drei Phasen geplant. In einer **ersten Phase** des Projekts „BiodiverCity“ wurde Öffentlichkeitsarbeit vermieden, um die nationalen und regionalen Umfragen nicht zu beeinflussen. In einer **zweiten Phase** gelangten wir, in enger Zusammenarbeit mit der Kommunikation des NFP 54, mit Informationen von lokalem Interesse an die Medien und informierten anschliessend in einer **dritten Phase** über verschiedene Medien national über die Resultate von BiodiverCity.

Instrumente für eine erfolgreiche Umsetzung der Resultate entwickelten und diskutierten wir in projektinternen Workshops, führten Treffen mit den zuständigen Behörden in den drei Städten durch, um ihnen die Resultate und mögliche Umsetzungsvorschlägen vorzustellen und präsentieren die Erkenntnisse laufend in aktueller Umsetzung (Nahreisen Zürich, Biodiversitätsjahr 2010, 175 Jahre Jubiläum WSL, etc.).

C. Resultate aus den ökologischen Untersuchungen

C1) Urbane Biodiversität

Wirbellose

In den 96 Untersuchungsorten der Städte Lugano, Luzern und Zürich wurden insgesamt 460'000 Wirbellose (Individuen) gesammelt.

Im Durchschnitt wurden 285 Morphospecies pro Untersuchungsort gefunden (mindestens 170, maximal 371). In allen drei Städten bewegten sich die Anzahl gefundener Morphospecies im vergleichbaren Rahmen. Diese Zahlen weisen einen erstaunlich hohen Artenreichtum nach, der vergleichbar ist mit ländlichen Gebieten ausserhalb von Städten (Wald: Mittel = 232, Bereich 69 – 473; Landwirtschaft: Mittelwert = 317, Bereich 161 – 470 aus Untersuchungen mit derselben Methode).

Dominierende Artengruppen: Fast die Hälfte der gefundenen Arten zählten zur Ordnung der Hymenoptera (Wespen und Bienen), gefolgt von Coleoptera (Käfer, 20%), Homoptera (Blattläuse und Zikaden, 9%), Heteroptera (Wanzen, 7%), Aranae (Spinnen, 5%), Lepidoptera (Schmetterlinge, 3%) und andere (9%). Die Ordnung der Diptera (Fliegen und Mücken) und Collembola (Springschwänze) wurden nicht im RBA eingeschlossen.

Arten mit Naturschutzrelevanz, neue und invasive Arten: Im Rahmen von BiodiverCity wurden vier neue Invertebratenarten für die Schweiz nachgewiesen, alle vier aus gut bekannten und gut untersuchten taxonomischen Gruppen: zwei Wildbienen (*Stelis simillima* und *Anthidium florentinum* in Lugano) und zwei Spinnenarten (*Icius subinermis* in Zürich, *Steatoda italica* in Lugano). Alle vier Arten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im Mittelmeerraum. *Lithurgus chrysurus*, die Kuckucksbiene von *Stelis simillima*, wurde ebenfalls beobachtet, was ein Hinweise für eher vollständige und komplexe etablierte Trophischsysteme ist.

Neben diesen Neufunden wurden zahlreiche seltene Arten für das ersten Mal seit Jahrzehnten wieder beobachtet, wie zum Beispiel die Spinnenarten *Zelotes tenuis, Philodromus buxi* und *Oecobius maculatus,* und die Käferarten *Hypophyes pallidulus* (Curculioniade) und *Agrilus roscidus* (Buprestidae).

Drei invasive Invertebraten, welche sich potentiell negativ auf die einheimische Fauna auswirken können, wurden nachgewiesen: **1)** die Ostasiatische Baumwanze *Halyomorpha halys* (Abb. 7), welche auf Obstbäumen und Ziersträuchern zum Schädling werden kann, **2)** der Asiatische Marienkäfer *Harmonia axyridis* (Abb. 8), der einheimische Marienkäfer verdrängen kann, und **3)** der Rüsselkäfer *Sitophilus zeamais*, der bekannt ist als Ernteschädling.



Abb. 7: Ostasiatische Baumwanze *Halyomorpha halys*



Abb. 8: Asiatische Marienkäfer *Harmonia axyridis*

Vögel

Es wurden 17'696 Beobachtungen aufgenommen und dabei 72 Arten identifiziert. Durchschnittlich wurden 15 Vogelarten pro Untersuchungsort erfasst (mindestens 7, maximal 25 Arten).

Dominierende Arten: Amseln (*Turdus merula*), Haussperlinge (*Passer domesticus*, in Lugano Italiensperling *Passer hispaniolensis italiae*) und Rabenkrähe (*Corvus corone*, in Lugano Nebelkrähe) kamen überall vor. Weit verbreitet waren der Grünfink (*Carduelis chloris*), Kohlmeise (*Parus major*), Buchfink (*Fringilla coeleps*) und Mauersegler (*Apus apus*).

Arten mit Naturschutzrelevanz: Mit Grünspecht (*Picus viridis*), Felsenschwalbe (*Ptyonoprogne rupestris*) und Wendehals (*Jynx torquilla*) in Lugano und Zaunammer (*Emberiza cirlus*) in Luzern wurden mehrere seltene Vogelarten nachgewiesen. Der gefährdete Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*) ist nördlich der Alpen selten, in Lugano wurde er an mehr als der Hälfte der Standorte gefunden.

Fledermäuse

Mindestens 14 Fledermausarten konnten in den drei Städten nachgewiesen werden, mit einem Maximum von 6 Arten an einem Untersuchungsort. Detaillierte Daten sind zur Zeit erst für die beiden Städte Luzern und Zürich ausgewertet.

Dominierende Arten: Die sechs Arten Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus)*, Alpenfledermaus (*Hypsugo savii)*, Grosser Abendsegler (*Nyctalus noctula)*, Weissrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii)*, Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii)*, und (in Lugano und Luzern) Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus)* wurden regelmässig festgestellt.

Arten mit Naturschutzrelevanz, neue Arten: Alle nachgewiesenen Arten ausser der Zwergfledermaus stehen auf der Roten Liste der gefährdeten Arten. Zwei ursprünglich aus dem Mediterranen Raum stammende Arten wurden in allen drei Städten festgestellt, kommen also auch nördlich der Alpen vor: Die Weissrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*) und die Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*). Die Weissrandfledermaus wird in der Schweiz seit 20 Jahren nördlich der Alpen beobachtet und scheint in den Innenstädten die einstmals häufige Zwergfledermaus (*Pipistrellus*

pipistrellus) in Bedrängnis zu bringen. Die Alpenfledermaus wurde für Zürich und Luzern zum ersten Mal nachgewiesen, es scheinen sich aber bereits Populationen etabliert zu haben.

Für den Naturschutz relevant ist, dass einige der nachgewiesenen Arten Höhlen und Spalten in Bäumen als Quartiere nutzen.

Überblick

Ein Überblick über die im Rahmen von BiodiverCity gefundenen Arten zeigt, dass die im urbanen Raum nachgewiesene Anzahl Arten einen beachtlichen Anteil an allen für die Schweiz nachgewiesenen Arten ausmachen (Tab. 1).

Tab. 1: Anzahl der gefundenen Arten in den Untersuchungen von BiodiverCity, und absolute Anzahl der heute in der Schweiz vorkommenden Arten. Aus methodischen Gründen repräsentieren die Artenzahlen für urbane Gebiete im Vergleich zu den gesamtschweizerischen Artenzahlen lediglich das absolute Minimum, speziell für die Gruppen Bienen *Apidae*, Spinnen *Araneae* und Rüsselkäfer *Curculionidae* (nur 7-wöchige Sammelphase).

Name der Gruppe	Wissenschaftl. Bezeichnung	Anzahl gefundener Arten in BiodiverCity	Absolute Anzahl Arten, die heute für die Schweiz bekannt sind.	Anteil urbaner Arten (gemäss BiodiverCity) an allen für die Schweiz bekannten Arten
Bienen	Apidae	139	612	~23%
Spinnen	Araneae	163	~945	~17%
Rüsselkäfer	Curculionidae	129	> 1050	~12%
Vögel	Aves	63	~185 (Brutvögel)	~34%
Fledermäuse	Chiroptera	14	28	50%

Diese beiden Fledermausarten, ebenso wie die vier neu gefundenen Invertebratenarten sind eindrückliche Beispiele dafür, wie das warme Klima der Städte, vermutlich noch verstärkt durch die allgemeine Klimaerwärmung, in sehr kurzer Zeit die Lebensraumbedingungen zu Gunsten von thermophilen Arten verändern kann.

C2) Schlüsselfaktoren für die Biodiversität

Die **Artenzahl der Wirbellosen** wird positiv beeinflusst durch eine zunehmende Heterogenität des Lebensraums und durch das zunehmende Alter des Grünraums. Der Anteil versiegelter Flächen wirkt sich hingegen nachteilig aus, und insbesondere die Artenvielfalt von wenig mobilen Arten wird durch häufige, regelmässige Pflegeschnitte negativ beeinflusst.

Ein zunehmendes Management (gemessen als der Anzahl Schnitte von Wiesen- und Rasenflächen pro Saison) sowie eine Zunahme des Anteils versiegelter Flächen haben grosse negative Auswirkungen auf die Artenzusammensetzung.

Bei den Vögeln ist die Anzahl Bäume innerhalb eines Radius von 50 Metern die wichtigste Habitatvariable, welche die Anzahl Vogelarten positiv beeinflusst. Das Maximum an Arten wird mit einer guten Mischung von Nadel- und Laubbäumen erreicht.

Die relativ geringen Unterschiede in der Artenzahl der Wirbellosen scheinen die Tatsache zu reflektieren, dass Städte typischerweise aus kleinräumig strukturierten Lebensraummosaiken bestehen, in denen ständig grosse Veränderungen wirksam sind und in denen laufend Einwanderungen durch Transporte erleichtert werden.

C3) Bedeutung der räumlichen Skala für die Artenzusammensetzung

Die Artenzusammensetzung von wenig mobilen Arten (in der vorliegenden Studie Spinnen) war generell bestimmt durch die urbanen Lebensraumbedingungen auf einer kleinen, lokalen (Distanz bis 10m) bis mittleren Skala (50m), während die mobilen Arten wie etwa die Vögel durch den Anteil und die Anordnung der Grünräume auf einer mittleren bis grossen Skala (bis 1km) und durch die Landschaft, welche die Städte umgab (Landwirtschaft), beeinflusst wurden. So war etwa der Anteil Bäume mitbestimmend für die Artenzusammensetzung von Vögeln bis auf einen Radius von 1000m, wobei die Anzahl Bäume innerhalb eines Radius von 50 Metern die wichtigste Habitatvariable war, welche die Anzahl Vogelarten positiv beeinflusste. Wie bereits erwähnt, wird das Maximum an Arten mit einer guten Mischung von Nadel- und Laubbäumen erreicht.

Variablen, welche die Wärme des Standortes repräsentieren, hatten bei den Wirbellosen bis zu einer Distanz von 50m einen Einfluss, bei den Vögeln bis zu 1km.

Bei der Erklärung der Fledermausaktivität durch Umgebungsvariablen wurde eine grosse Variabilität beobachtet, die als Flexibilität der in der Stadt vorkommenden generalistischen Fledermausarten interpretiert wird. Allerdings werden in der Reproduktionszeit räumliche Abhängigkeiten bedeutender, was mit der Lage von (unbekannten) Reproduktionskolonien zusammenhängen kann.

D. Resultate aus den sozialwissenschaftlichen Untersuchungen

D1) Einstellung der Bevölkerung gegenüber Natur und Biodiversität

Wenn die Beurteilung von Landschaften und die Bevorzugung von bestimmten Landschaftstypen angeboren wären, könnte man für die Planung von urbanen Gebieten bevorzugte Schemata

entwickeln, die sich aus dem Durchschnitt der Meinungen und Ansprüche der Stadtbevölkerung ableiten liessen. Allerdings zeigten die Auswertungen der induktiven Phase deutlich, dass sich erfolgreiche Vorschläge für die Planung von Grünräumen in urbanen Gebieten aus anderen Ländern und Kontinenten nicht einfach auf die Verhältnis aller Städte übertragen lassen. Während es Landschaftscharakteristika gibt, welche mehrheitlich bevorzugt werden und damit tatsächlich mit uns Menschen zusammenhängen dürften, scheint es auch eine kulturelle Komponente zu geben, welche sich auf soziale Normen abstützt und somit beeinflusst werden kann, und zusätzlich eine individuelle Komponente, welche durch persönliche Präferenzen und Erfahrungen beeinflusst wird.

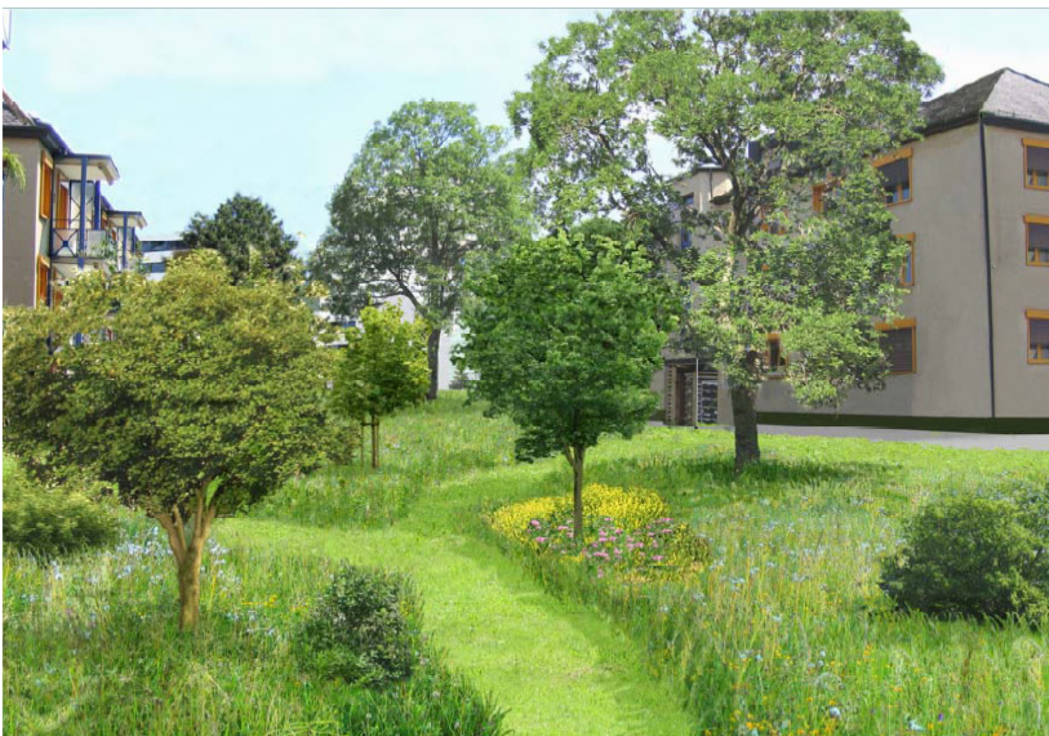
Bewohnerinnen und Bewohner von Schweizer Städten halten **Nützlichkeit** für eine wichtige Komponente von Grünräumen. Ein intrinsischer Wert von Natur, ein Wert von Natur für sich selber (als Oekosystem), scheint im Kontext von Natur im Siedlungsraum nicht zu existieren. Neben dem eigenen Nutzen scheint höchstens noch der Nutzen für andere Stadtbewohner in die Beurteilung einer Grünfläche miteinzufliessen. Dies ist zu berücksichtigen, wenn Fördermassnahmen für Biodiversität im Siedlungsraum geplant werden, denn die Akzeptanz dieser Massnahmen hängt davon ab, dass diese Massnahmen die Nützlichkeit oder Nutzbarkeit des Gebiets zumindest nicht beeinträchtigen.

Ebenso wichtig wie Nützlichkeit ist die **Zugänglichkeit** von Grünräumen. Diese Ansicht kann nicht abgeleitet werden vom Verhalten der Stadtbewohner, da der entscheidende Faktor das Wissen ist, dass ein Grünraum zugänglich ist. Stadtbewohner müssen die Grünräume nicht unbedingt betreten, aber das Wissen ist wichtig, dass Grünräume vorhanden sind, die sie betreten könnten. Die Zugänglichkeit hat dabei vier Dimensionen: Bevorzugte Grünräume sind legal zugänglich, sie haben keine physischen Zugangsbarrieren, sie haben keine sozialen Zugangsbarrieren (wie etwa eine eingeschränkte persönliche Sicherheit), und sie befinden sich in der Nähe, sodass kein zu langer Anreiseweg den Zugang behindert.

Fördermassnahmen zugunsten von Biodiversität sollten also die Zugänglichkeit eines Gebiets möglichst nicht reduzieren, um von der Bevölkerung akzeptiert zu werden. Allerdings zeigten die Befragungen auch, dass das Bereitstellen von Information die Akzeptanz von Massnahmen erhöht. Damit dürfte es möglich sein, die Zugänglichkeit eines Gebiets mit entsprechenden Erklärungen einzuschränken, z.B. saisonal durch vorübergehende Pflegemassnahmen, und trotzdem eine gute Akzeptanz der Fördermassnahmen zu erreichen.

D2) Einstellung gegenüber urbanen Landschaftsfaktoren von Biodiversität

A) 

B) 

C) 

Abb. 9: In der nationalen Befragung wurden aus einer Auswahl von 12 Bildern die folgenden Landschaften bevorzugt (aus Home et al. 2009a). Die Landschaft A ist die präferierte Variante von 21.5%, B of 20.2%, C of 19.8%, also insgesamt von >60% der Bevölkerung.

Das hauptsächliche Kriterium für die Bevorzugung von Landschaften im urbanen Umfeld stellte sich in unserer Untersuchung als die Vielfalt bezüglich Strukturen und Vegetation heraus, mit zunehmender Bevorzugung bei zunehmender Komplexität der Landschaft bis zu dem Punkt, an dem die Komplexität die Nutzbarkeit und Zugänglichkeit einzuschränken beginnt.

Der Anteil von langem Gras war weniger wichtig und der Anteil von versiegelter Fläche war am wenigsten wichtig. In einer letzten Phase wurde bestätigt, dass Komplexität eines Gebiets wichtig ist im Zusammenhang mit Attraktivität eines Gebiets. Bei einigen Personen war eine Bevorzugung von Infrastruktur wie zum Beispiel Sitzbänke festzustellen. Dies weist darauf hin, dass die Nützlichkeit einer Landschaft abhängig ist vom Kontext und von individuellen Unterschieden.

Unsere Resultate ergeben, dass sich das Wissen über die ökologische Qualität eines urbanen Grünraums positiv auf dessen Beurteilung auswirkt. Landschaften, die mit einem ökologisch wertvollen Zustand in Verbindung gebracht wurden, wurden höher bewertet als visuell identische Landschaften, mit denen keine ökologischen Kriterien verbunden wurden.

D3) Schlüsselfaktoren für die Wahrnehmung von Natur im Siedlungsraum

Es ist sehr schwierig, den Grad von Umweltbewusstsein eines Individuums aufgrund von Verhalten, Erziehung, Alter oder kulturellem Hintergrund vorherzusagen. Es scheint eine individuelle Charakteristik zu sein.

Wir prüften die Hypothese, dass die individuelle ökologische Weltsicht übertragen und bestimmt wird durch Kultur, Vertrautheit mit Natur und Wissen:

1) Die Hypothese, dass Bewohner von unterschiedlichen Regionen der Schweiz eine unterschiedliche Weltsicht haben, kann durch unsere Untersuchung nicht bestätigt werden. Dies ist für unsere weitere Untersuchung insofern wichtig, als dass keine Generalisierungen aufgrund des kulturellen Hintergrunds gemacht werden können und unsere Aussagen für die ganze Schweiz gelten.

2) Vertrautheit mit Natur scheint keine vermittelnde Rolle zu spielen.

3) Mitglieder von Natur- und Umweltschutzorganisationen haben einen höheren Grad an Umweltbewusstsein. Dies kann unter anderem durch den Faktor Wissen bedingt sein.

D4) Stadtnatur und die Empfindung von Lebensqualität

Die Faktoren, welche zur Lebensqualität beitragen sind zahlreich und komplex, aber die Nähe zu Naturräumen ist in diesen Faktoren enthalten. Grünräume tragen zu Lebensqualität bei, indem sie einen erholsamen Kontrast zur bebauten Umwelt bieten, und indem sie zur mentalen Gesundheit und physischen Fitness beitragen und soziale Kontakte ermöglichen. Die Teilnehmenden der nationalen Umfrage von BiodiverCity (n=900) nannten einen Zusammenhang zwischen ihrer Lebensqualität und ihrer Zufriedenheit mit dem Anteil an Natur in der Nähe ihrer Wohnumgebung.

Es war eine nahezu durchgängige Übereinstimmung (96%), dass der Zugang zu Natur ein wichtiger Faktor für Lebensqualität bedeutet, während 70% antworteten, dass die Nähe zu Grünräumen ein Entscheidungsfaktor sei für die Wahl ihres Wohnorts.

Obwohl 86% der Befragten in der nationalen Umfrage antworteten, dass es in ihrer näheren Wohnumgebung viel Natur gebe, waren 41% der Meinung, dass ihre Wohnumgebung wertvoller wäre mit mehr Natur.

Aus der nationalen Befragung können folgende Kenntnisse gewonnen werden:

- Die Natur wird als wichtig eingeschätzt.
- Natur und Biodiversität werden als zusammenhängende Faktoren betrachtet (> 70%).
- Die Natur wird als wichtiges Kriterium für die Wohnsitzwahl gesehen (TI 81%; ZH/LU 72%).
- Der Zugang zur Natur ist entscheidend für die Lebensqualität (TI 99%; ZH/LU 96%).
- Stadtbewohner nehmen eine geringere Lebensqualität wahr, als BewohnerInnen auf dem Land (TI-country: 95%; TI-city: 65%; ZH/LU-city: 95%; ZH/LU-city: 84%).
- StadtbewohnerInnen bestätigen, dass ihr Quartier durch mehr Natur aufgewertet wird (TI 61%; ZH-LU 59%).

E. Aussagen zu Biodiversität im Siedlungsraum

- **Städte sind Gebiete mit hoher Biodiversität**: Urbane Gebiete stellen dank der räumlichen Nähe von unterschiedlichsten Lebensraumtypen einerseits (Lebensraummosaik) und erhöhten Umgebungstemperaturen andererseits, vielseitige Lebensräume zur Verfügung, die eine artenreiche Flora (z.B. Landolt 2001) und Fauna (diese Studie) beherbergen. Die resultierende Artenvielfalt ist gross und trotz sehr variierenden ökologischen Einflussfaktoren robust.
- In Städten zeichnet sich eine Verschiebung zu allgemein verbreiteten und invasiven Arten ab, ein Prozess, der auch als **biotische Homogenisierung** bezeichnet wird (McKinney 2006).
- Städte bieten bestimmten **spezialisierten Arten** Ersatz- oder zusätzliche Lebensräume, so zum Beispiel Felsenbewohnern wie etwa Alpen- oder Mauerseglern oder Turmdohlen.
- **Städte sind Wärme- und Trockeninseln**, und bieten damit verschiedenen **wärmeliebenden Arten** geeignete Lebensbedingungen. Dies führt dazu, dass sich immer mehr Arten aus dem Mittelmeerraum nördlich der Alpen in Städten etablieren können (z.B. die Weissrand- und die Alpenfledermaus, Wildbiene *Stelis simillima*).
- Häufig ist das Siedlungsgebiet dank seiner **hohen Dynamik und der hohen Mobilität des Menschen** Ort und damit auch Ausgangspunkt für meist ungewollte Neuansiedlungen von **Neophyten und Neozoen.** Einige, dieser Neobionten verfügen über ein Invasionspotential (z.B. Asiatische Baumwanze *Halyomorpha halys*; Wermelinger et al 2008).
- Generell führt die **Siedlungsentwicklung im Zuge der Verdichtung** bebauter Gebiete zu einer **Reduktion natürlicher Lebensräume** und die Habitatleistungen konzentrieren sich auf die verbleibenden Flächen mit unversiegeltem Boden. Diese können die Lebensraumleistungen am besten erfüllen, wenn sie vielfältig und komplex strukturiert sind. Insbesondere vielfältig gestaltete Gärten und Grünräume können wichtige Ersatzlebensräume bieten.
- Primär sind die **Komplexität** (und somit Heterogeneität) von Strukturen und Vegetation die dominanten Kriterien (zunehmende Komplexität wird positiv bewertetet) für die gesellschaftlichen Landschaftspräferenzen im urbanen Raum. Dies gilt aber nur, solange Zugänglichkeit und Nutzbarkeit nicht eingeschränkt sind.
- Ein **hoher Strukturreichtum** (gemessen auf unterschiedlichen räumlichen Skalen) zeigt für die meisten Artengruppen eine positive Wirkung, aber auch auf die Bevölkerung, denn strukturelle Komplexität der Grünflächen fördert das Wohlbefinden der Betrachter ebenso wie die Biodiversität.
- Die **Akzeptanz** bestimmter Lebensräume kann gezielt durch **Information der Öffentlichkeit** über den ökologischen Nutzen erhöht werden (Home et al., 2009b). Das Bekanntmachen von **Flaggschiffarten** (flagship species) kann dieses Vorhaben unterstützen.
- Die **Erfahrungsmöglichkeiten einer vielfältigen Biodiversität** im direkten Wohn- und Arbeitsumfeld für eine zunehmend urbane Bevölkerung werden als entscheidend für die Entwicklung einer positiven Werthaltung des Einzelnen gegenüber Natur und Biodiversität betrachtet.

F. Planung idealer urbaner Grünräume

Ideale urbane Grünräume berücksichtigen sowohl die Ansprüche der Stadtbevölkerung an diese Grünräume als auch die ökologischen Ansprüche einer hohen Biodiversität und hoher ökologischer Werte. Die Resultate von BiodiverCity zeigen, dass diese verschiedenen Ansprüche keinen Widerspruch darstellen müssen, sondern einen beachtlichen Überlappungsbereich aufweisen, der zudem mit gezielten Massnahmen (Zugänglichkeit, Flagship-species, Information zum ökologischen Wert) für beide Seiten gewinnbringend vergrössert werden kann.

F1) Ideale Grünräume aus ökologischer Sicht

Heterogeneität und damit Komplexität der städtischen Grünräume beeinflussen die städtische Vielfalt der wirbellosen Tiere am stärksten. Mit zunehmendem Alter und zunehmender Heterogenität des Lebensraums (Lebensraummosaik) nimmt die Biodiversität zu, ältere Rasen beherbergen mehr Arten, wenn sie seltener geschnitten werden, und je tiefer der Anteil versiegelter Flächen ist, desto höher ist die gefundene Artenzahl. Eine hoher Anteil an und Vielfalt von Bäumen und Büschen innerhalb Radius 50m beeinflussen den Artenreichtum und die Artenzusammensetzung der Vögel positiv. Ein Maximum an Arten wird erreicht bei einer ausgewogenen Mischung von Nadel- und Laubbäumen.

F2) Ideale Grünräume aus Sicht der Stadtbevölkerung

Eine Vielfalt von Strukturen und vielfältige Vegetation sind die dominierenden Kriterien für Landschaftspräferenz in der städtischen Umwelt, bis zu dem Punkt, an dem sie Nutzbarkeit und Zugänglichkeit einzuschränken beginnen, denn Grünräume, die nutzbar und zugänglich sind, werden positiver bewertet.

F3) Kommunikation von naturnahen Pflegemassnahmen

Die Verwendung von Flagschiff-Arten („flagship-species“) für die Kommunikation von naturnahen Pflegemassnahmen beeinflusst die Haltung der Bevölkerung für diese Pflegemassnahmen positiv. Eine klare Kommunikation über die Absicht eines speziellen Managements ist die Voraussetzung für die Akzeptanz durch die Bewohner. Dabei kann darauf Rücksicht genommen werden, dass die Pflege eines Grünraumes „sichtbar“ sein soll und der Grünraum damit als „gepflegt“ wahrgenommen wird.

F4) Management von Grünflächen

Strukturelle Komplexität der Vegetation städtischer Grünflächen kann erreicht werden durch eine mosaikartige Anordnung verschiedener Lebensraumelemente von unterschiedlichen Grössen, Formen und Unterhaltsregimen.

G. Vorschläge für die Umsetzung

G1) Strategien zur Förderung von Biodiversität im Siedlungsraum

Biodiversität in Siedlungsräumen kann auf verschiedenen Ebenen in die Planungspraxis einbezogen werden.

1) Die Gemeinden haben selber die Planungsgewalt über alle **Zonen öffentlicher Bauten**, **Freihalte- und Erholungszonen**, sowie ihre **eigenen Grundstücke**, die oft einen beachtlichen Anteil an der Gesamtfläche des Siedlungsraums ausmachen: Verwaltungsgebäude, Schulareale, Spitäler, öffentliche Grünräume, Parkanlagen, Spielplätze, Friedhofareale etc. In einem ersten Schritt sollten die Gemeinden in ihrem direkten Einflussbereich Konzepte und Instrumente entwickeln, damit die Förderung der Biodiversität effektiver in die Planungspraxis einfliessen kann (z.B. generelle Strategien und sektorielle Konzepte im Grünbuch der Stadt Zürich, Naturwerte-Inventar Stadt Bern).

2) Einbezug von Grünraumkriterien und ökologischen Werten **bei Gestaltungsplänen**. Bei besonderen Voraussetzungen (Topographie, Denkmalschutz, Erschliessung oder Lärm) und bei speziellen Bauvorhaben kann eine Sondernutzungsplanung ausgearbeitet werden. Der dabei erarbeitete Gestaltungsplan ist Teil der Nutzungsplanung und damit wie der Zonenplan und das Baureglement eigentümerverbindlich. Es wäre zu prüfen, inwiefern Kriterien für eine Förderung von Biodiversität auf Ebene von Gestaltungsplänen einfliessen können (z.B. Anteil, Verteilung und Zugänglichkeit von Grün- und Freiräumen festlegen).

3) **Private Bauherrschaften** sind bereits heute im Grundsatz gesetzlich dazu verpflichtet, schützenswürdige Lebensräume nicht zu beeinträchtigen (NHG 2008). Im NGH Art. 18, 1ter steht dazu: „Lässt sich eine Beeinträchtigung schutzwürdiger Lebensräume durch technische Eingriffe unter Abwägung aller Interessen nicht vermeiden, so hat der Verursacher für besondere Massnahmen zu deren bestmöglichem Schutz, für **Wiederherstellung oder** ansonst für **angemessenen Ersatz** zu sorgen. Dies gilt auch für den Siedlungsraum, obwohl Art 18 des NHG heute kaum angewendet wird, etwa bei Baubewilligungsverfahren. Mit dem Aufzeigen der relativ hohen Biodiversität im Siedlungsraum und dem hohen ökologischen Wert urbaner Lebensräume wäre diese Praxis in Zukunft zu ändern.

4) Private Bauherrschaften können ausserdem im Rahmen der ordentlichen Bewilligungsverfahren über die Möglichkeit des Einbezugs von ökologischen Kriterien informiert werden, indem Gemeinden die entsprechenden **Informationen** bereithalten und Beratung anbieten. Dabei wären Anreizsysteme zu prüfen, wie finanzielle Unterstützungen oder Vergünstigungen bei der Umsetzung von ökologischen Massnahmen.

5) Weitere Planungsinstrumente müssen heute im gesetzlichen Rahmen entwickelt werden oder können im Rahmen von Planungsmitwirkungsverfahren (z.B. LEK) oder Beratungen einfliessen.

Im Folgenden werden einige Instrumente skizziert, die z.T. neue gesetzliche Grundlagen erfordern, oder aber im Rahmen von freiwilligen Massnahmen in die Beratungstätigkeit von Gemeinden aufgenommen werden können:

Ökologischer Ausgleich und Ersatz im Siedlungsraum: Beim Überbauen von Grünräumen, Versiegeln von Oberfläche, beim Unterbauen von Grünräumen (Tiefgaragen, Untergeschossen) sollte in einem festgelegten Umkreis für ökologischen Ersatz und Ausgleich gesorgt werden. Falls ein Ersatz in der näheren Umgebung nicht realisierbar ist, könnte ein entsprechender Betrag in einen **Fonds für ökologischen Ersatz und Ausgleich** einbezahlt werden, aus welchem Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen in der weiteren Umgebung finanziert werden.

Begrünung von Flachdächern, vertikalen Strukturen und Restflächen: Grosses Potenzial als Ersatzlebensraum für Flora und Fauna können begrünte Flachdächer bieten. Ein Planungsinstrument wäre, diese bei Neu- und Umbauten verbindlich festzulegen (Vorschrift), oder die Bauherrschaft über die Möglichkeit und Vorteile einer Begrünung zu informieren (Information, Beratung). Ebenso können vertikale Strukturen, etwa Hausmauern, oder verbleibende Freiflächen, etwa Innenhöfe, Randbereiche, etc. begrünt werden.

Neuregelung der Parkplatzverordnungen und Einbezug von Grünflächenanteilen in den Bauverordnungen: In vielen Gemeinden der Schweiz werden heute über die Parkplatzverordnungen für Neu- und Umbauten die erforderlichen Personenwagenabstellplätze verbindlich festgelegt, unabhängig davon, ob ein Bedarf durch die Bewohnenden der Gebäude vorhanden ist oder welches Parkplatzangebot in der näheren Umgebung des Gebäudes besteht. Dies führt zu unnötigen Bodenversiegelungen. Denkbar wäre auch, dass analog der Parkplatzverordnung die erforderlichen Grünanteile verbindlich festgelegt werden.

Vernetzungskorridore und Trittsteinbiotope durch Siedlungsräume: Es bedarf noch weiterer Untersuchungen zur Klärung der Bedeutung dieser klassischen Elemente der Vernetzung im Kulturland für das Siedlungsgebiet. Während unsere bisherigen Resultate bei den Wirbellosen keine Fragmentierung nachweisen konnten, könnten Vernetzungskorridore und Trittsteinbiotope im Siedlungsgebiet möglicherweise den Austausch für bestimmte Arten verbessern.

Gut erreichbare Grünflächen im Siedlungsräumen: Die Zugänglichkeit ist ein wichtiges Kriterium für die Akzeptanz von Grünflächen bei der Bevölkerung. Die Zugänglichkeit bedeutet auch, dass sich die Grünräume in der Nähe des Wohn- oder Arbeitsumfelds befinden. Eine ausreichende Grünflächenversorgung über das ganze Siedlungsgebiet verteilt ist deshalb anzustreben, was auch bezüglich der Vernetzung der Grünflächen untereinander zu begrüssen ist.

Erfahrungsflächen: Zugängliche Grünflächen könnten kombiniert werden mit so genannten Erfahrungsflächen, auf welchen Natur und Biodiversität erlebbar wären. Beispiele für Erfahrungsflächen sind artenreiche Blumenwiesen, einheimische Hecken und Bäume (Wild- und Nutzpflanzen), welche die Jahreszeiten erlebbar machen, zugängliche Brachflächen, auf denen temporäre Gärten oder Spielplätze entstehen können (verschiedene gelungene Beispiele in den Städten Zürich und Bern).

Ein Bewertungssystem für die Erfassung der Naturwerte im Siedlungsraum sollte entwickelt werden. Analog zum Bewertungssystem von ökologischen Ausgleichsflächen im Landwirtschaftsgebiet sollte ein transparentes Punktesystem entwickelt werden, das von instruierten Drittpersonen angewendet werden kann. Ziel ist eine proximative Erfassung des Naturwertes. Damit könnte die Bedeutung von Grünstrukturen sichtbar gemacht werden und das Bewertungssystem wäre die Grundlage, um eine Erhaltung oder Förderung der Naturwerte zu

gewährleisten ohne die Dynamik des Entwicklungsprozesses im Siedlungsgebiet zu unterbinden. Mit einem solchen Instrument lässt sich ein absoluter Schutz von Gebieten verhindern, solange ihr Naturwert in näherer Umgebung vollständig kompensiert wird (z.B. Punktesystem zur Erhaltung der Naturwerte bei der Bautätigkeit im Hauptbahnhofareal der SBB Zürich).

Anreizsysteme: Entwicklung von geeigneten Systemen, die insgesamt zu einer Förderung der Biodiversität führen. Vergünstigungen bei der Realisierung von Ersatzmassnahmen nach dem Verlust von unversiegelten Flächen, Bonus/Malus-Systeme zur Förderung von Elementen der Biodiversität.

G2) Bedeutung der Öffentlichkeitsarbeit

Zielpublikum Bevölkerung

Die Akzeptanz bestimmter Lebensräume kann gezielt durch Information der Öffentlichkeit über den ökologischen Nutzen erhöht werden (Home et al., 2009b). Das Bekanntmachen von Flaggschiffarten (flagship species) kann dieses Vorhaben unterstützen.

Es ist aufzuzeigen, dass jeder einzelne auch kleinräumig und individuell positiv auf die Biodiversität Einfluss nehmen kann: Die für eine Grünfläche verantwortliche Person bestimmt über deren Planung und den Unterhalt, wodurch das Alter der Elemente der Anlage, der Versiegelungsgrad und die Pflegeintensität bestimmt werden.

Zielpublikum Grünraumverwalter (öffentliche und private)

Best practise-Beispiele sind bereitzustellen und die Hintergründe von hoher Biodiversität und der Bedürfnisse der Bevölkerung nach Nützlichkeit und Begehbarkeit sind zu erläutern.

Eine langfristige, gezielte Planung von biodiversitätsfördernden Massnahmen, die den Erlebniswert von Grünräumen und damit auch den Erholungswert einer urbanen Landschaft allgemein fördern, sollte selbstverständlich werden. Die Wirksamkeit dieser Massnahmen sollte auch mit geeigneten Instrumenten überwacht werden (z.B. einem Bewertungssystem für Naturwerte, siehe oben). Daneben bleibt der individuelle Gestaltungsspielraum: jede für eine Grünfläche verantwortliche Person kann kleinräumig und nach individuellen Prioritäten positiv auf die Biodiversität Einfluss nehmen und damit auch den Wert des Grünraums für die betroffenen Mitmenschen steigern.

H. Forschungsbedarf

H1) Einheimisch oder exotisch?

Welchen Einfluss haben einheimische, standortgerechte Pflanzen und Tiere (in Relation zu exotischen Arten) auf die Biodiversität im Siedlungsraum?

Wie wichtig ist den Leuten, ob die Fauna und Flora in der Stadt einheimisch ist?

H2) Dachbegrünungen, vertikale Grünflächen und Biodiversität

Welche Rolle spielen Dachbegrünungen und vertikale Grünflächen wie Fassadenbegrünungen für die Biodiversität? Welches sind die Ökosystemleistungen (z.B. positiver Einfluss auf Luftqualität, Mirkoklima, Luftfeuchtigkeit etc.) dieser „sekundären" Grünflächen im Vergleich zu primären Grünflächen wie Parkanlagen etc.? Spielen solche Gebäudebegrünungen eine Rolle als Ausgangspunkt von invasiven Arten? Welches ist der ökologische Wert von verschiedenen Formen von vertikalen Grünflächen und Dachbegrünungen bezüglich Alpha- und Beta-Biodiversität? Wie werden Gebäudebegrünungen von der Bevölkerung wahrgenommen und bewertet?

H3) Bewertungssystem für ökologische Qualität im Siedlungsgebiet

Bäume gehören zu den wichtigsten Elementen für vertikales Grün. Kann der Naturwert pauschal über die Anzahl Bäume erfasst werden? Wie gross variiert die ökologische Qualität der Bäume? Wie könnte ein Bewertungssystem aussehen, womit die ökologische Qualität eines Gebietes und dessen Veränderungen erfasst werden können?

H4) Unterschiedliche Bevölkerungsgruppen und die Wahrnehmung von Natur in der Stadt

Welches sind die Präferenzen unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen (z.B. Nationalitäten, Altersgruppen) in Zusammenhang mit urbanen Naturflächen?

H5) Neue Siedlungen und Biodiversität

Welche ökologischen Kriterien sollen von Beginn weg in die Planung einbezogen werden, damit eine hohe Biodiversität und eine hohe Bewohnerzufriedenheit erreicht werden? Wie kann die ökologische Qualität von neu gebauten Siedlungen erhöht werden? Wie verändern sich die Biodiversität und ihre Bewertungen durch die Bewohnerinnen und Bewohner im Verlauf der zeitlichen Veränderungen und Entwicklungen von Freiraumflächen (z.B. zunehmende Dichte von Bepflanzung usw.).

Anhang

A1) Zitierte Literatur

A2) Liste von wissenschaftlichen Publikationen von BiodiverCity

A3) Artikel TEC21

A4) Artikel Hotspot

A1) Zitierte Literatur

BfS, Bundesamt für Statistik, 2009, Demografisches Porträt der Schweiz, Ausgabe 2009, Statistik der Schweiz, Neuchâtel.

Duelli P. and Obrist M.K. 2005. Eine preiswerte Methode zur Abschätzung der lokalen Arthropodenfauna: "Rapid biodiversity assessment" (RBA). Schriftenreihe der Forschungsanstalt Reckenholz 56: 132-138.

Dunlap, R., Van Liere, K., Mertig, A. and Jones, R. 2000, Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale, Journal of Social issues, 56: 425-442.

Fontana, S., 2008. Responses of bird community and functional composition to ecological gradients in Swiss cities. Masterarbeit Universität Basel, 46 S.

Fontana, S., Sattler, T., Bontadina, F., Moretti, M., subm., How to manage the urban green to enhance bird species richness and diversity, submitted to Biological Conservation.

Germann, C., Sattler, T., Obrist, M.K., Moretti, M., 2008, Xero-thermophilus and grassland ubiquist species dominate the weevil fauna of Swiss cities (Coleoptera, Curculionoida), Mitt. Schweiz. Entomolog. Ges. 81: 141-154.

Home, R., Bauer, N., Hunziker, M., 2007, Constructing urban green spaces: an application of Kelly's repertory grid, Tourism Review, 62: 47-52.

Home, R., Keller, C., Nagel, P., Bauer, N., Hunziker, M., 2009a, Selection criteria for flagship species by conservation organizations, Environmental Conservation 36: 1-10.

Home, R., Bauer, N. & Hunziker, M., 2009b, Cultural and biological determinants in the evaluation of urban green spaces, Environment & Behavior, doi:10.1177/0013916509338147

Kouakou, D., Sattler, T., Obrist, M.K., Duelli, P., Moretti, M., 2008, Recent Swiss records of rare bee species (Hymenoptera, Apidae) with two species new to Switzerland, Mitt. Schweiz. Entomolog. Ges. 81; 191-197.

Landolt, E. 2001. Flora der Stadt Zürich: (1984-1998). Birkhäuser, Basel.

McKinney, M.L., 2006, Urbanization as a major cause of biotic homogenization. Biological Conservation, 127, 247-260.

NHG (2008): Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz. www.admin.ch/ch/d/sr/4/451.de.pdf

Obrist, M.K., Duelli, P. (in press), Rapid biodiversity assessment of arthropods for monitoring average local species richness and related ecosystem services. Biodivers Conserv. doi:10.1007/s10531-010-9832-y

Sattler, T., 2009, Biodiversity in urban landscape matrices: from species richness to functional community structure, Inauguraldissertation Universität Bern, 293 S.

Sattler T., Duelli, P., Obrist, M.K., Arlettaz, R., Moretti, M., 2010, Response of arthropod species richness and functional groups to urban habitat structure and management. Landscape Ecology. 25:941–954.

Sattler T., Borcard D., Arlettaz R., Bontadina F., Legendre P., Obrist M.K., Moretti M., 2010, Spider, bee and bird communities in cities are shaped by environmental control and high stochasticity. Ecology. doi:10.1890/09-1810.

United Nations. 2008. World Urbanization Prospects: the 2007 Revision. United Nations, New York.

Wermelinger, B., Wyniger, D., & Forster, B. (2008). First records of an invasive bug in Europe: Halyomorpha halys Stål (Heteroptera: Pentatomidae), a new pest on woody ornamentals and fruit trees? Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 81: 1-8.

A2) Liste der wissenschaftlichen Publikationen von BiodiverCity

Autor(en), Titel, Zeitschriften, Ausgaben, Seiten	**Status**
Germann, C., Sattler, T., Obrist M.K, Moretti, M. 2008. *Xero-thermophilous and grassland ubiquist species dominate the weevil fauna of Swiss cities (Coleoptera, Curculionoidea).* Mitteilungen Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. Vol. 81 (3/4), 141-154.	
Home, R., Bauer, N. & Hunziker, M. 2007. *Constructing Urban Greenspaces: An Application of Kelly's Repertory Grid*, Tourism Review, Vol. 62, No. 3+4, pp. 47-52.	
Home, R., Bauer, N. & Hunziker, M. 2009a. *Cultural and Biological Determinants in the Evaluation of Urban Green Spaces*, Environment and Behavior, Environment & Behavior, doi:10.1177/0013916509338147	
Home, R., Keller, C., Nagel, P. Bauer, N. & Hunziker, M., 2009b. *Selection criteria for species as representatives of conservation organizations*, Environmental Conservation , Vol. 26, No. 2, pp. 139-148.	
Kouakou, D., Sattler, T., Obrist M.K, Duelli, P., Moretti, M. 2008. *Recent Swiss records of rare bee species (Hymenoptera, Apidae) with two species new to Switzerland.* Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. Vol. 81 (3/4), 191-198.	
Sattler, T., Duelli, P., Obrist, M. K., Arlettaz, R., & Moretti, M. 2010. Response of arthropod species richness and functional groups to urban habitat structure and management. Landscape Ecology. doi: 10.1007/s10980-010-9473-2.	
Sattler, T., D. Borcard, R. Arlettaz, F. Bontadina, P. Legendre, M.K. Obrist, M. Moretti, 2010. Spider, bee and bird communities in cities are shaped by environmental control and high stochasticity. Ecology	in Druck
Fontana, S., Satter, T., Bontadina, F., Moretti, M. *How to manage the urban green to enhance bird species richness and diversity*. Landscape and Urban Planning	einge-reicht
Home, R., Bauer, N. & Hunziker, M. *Measuring cross cultural differences in the environmental world view in Switzerland using the New Ecological Paradigm,* Society and Natural Resources	einge-reicht
Home, R., Bauer, N. & Hunziker, M. *Psychosocial outcomes and uses of urban green spaces*, Foreseen journal: Leisure Sciences	in Vorbe-reitung
Home, R., Bauer, N. & Hunziker, M. *Estimating the effect of visual elements and information on landscape preference*. Foreseen journal: Landscape & Urban Planning	in Vorbe-reitung
Sattler, T., Obrist, M. K., Arlettaz, R. Moretti, M., Bontadina, F. *Bat's exploitation of cities: the importance of spatial and environmental variables.* Foreseen journal: Journal of Animal Ecology	in Vorbe-reitung



01



02

ARTENVIELFALT ERWÜNSCHT

Städte werden oft als das Gegenteil von Natur wahrgenommen. Dabei weisen städtische Grünräume eine erstaunlich hohe Vielfalt an Tierarten auf, wie ein interdisziplinäres Forschungsprojekt in drei Schweizer Städten zeigte. Es untersuchte, von welchen Faktoren die Artenvielfalt in den sehr unterschiedlichen städtischen Grünräumen abhängt. Ausserdem wollte man wissen, ob sich eine grosse Artenvielfalt auch mit den Wünschen der Bewohner an ihre grüne Umgebung deckt.

Titelbild
Vertikaler Garten im Atrium des Hotels «Pershing Hall» in Paris (Architektur: Andrée Putman, Garten: Patrick Blanc). Der untere Bereich ist durch ein Glasdach geschützt, was das Wachstum von Pflanzen unterschiedlicher Klimazonen ermöglicht (Foto: js/Red.)

Natur in der Stadt hat viele Gesichter: Sie reicht von exakt geschnittenen Rasenflächen bis zu wild wucherndem Grün auf ungenutzten Bahnarealen, von Einzelbäumen am Strassenrand bis zu grossflächigen Parks, von der neu gestalten Grünanlage bis zu uralten Villengärten. Teilweise nehmen wir diese Flächen mehr als grüne Dekoration denn als Lebensräume für Pflanzen und Tiere wahr. Aber auch diese vom Menschen oft stark beeinflussten Orte dienen einer erstaunlich vielfältigen Artengemeinschaft als Lebensraum. «Wir waren überrascht, wie viele Arten selbst an unattraktiven Standorten in der Stadt leben», sagt Fabio Bontadina von der Zürcher Arbeitsgemeinschaft SWILD. Zusammen mit Projektpartnern von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), den Universitäten Bern und Zürich sowie dem Planungsbüro Studi Associati SA aus Lugano untersuchte er im Rahmen des Forschungsprojektes «BiodiverCity»[1] die Artenvielfalt in städtischen Grünräumen und die Erwartungen der Bevölkerung an diese Räume. Beantwortet werden sollte dabei die Frage, wie aus Sicht der Bevölkerung bzw. unter dem Aspekt der Artenvielfalt der optimale Grünraum aussieht und ob sich diese Ansprüche zur Deckung bringen lassen.

ERHEBUNG VON ARTENZAHLEN UND EIGENSCHAFTEN DER GRÜNRÄUME

Um die Artenvielfalt und die massgeblichen Einflussfaktoren zu bestimmen, wurden in den Städten Lugano, Luzern und Zürich die Artenzahlen von Vögeln, Fledermäusen sowie Insekten und Spinnen erhoben. Dafür wurden in jeder der drei Städte 32 Untersuchungspunkte festgelegt. Innerhalb eines Radius von 50 Metern um diese Punkte wurden mögliche Ein-

01+02 Kleine Unterschiede in Gestaltung und Bewirtschaftungsintensität wirken sich deutlich auf die Artenzahlen aus. Während am Standort im Bild links nur 250 Insekten- und Spinnenarten gefunden wurden, leben in jenem rechts 340 verschiedene Arten
(Fotos: Thomas Sattler/BiodiverCity)
03 Artenzahlen pro Standort in den drei untersuchten Städten
04 Einflussstärke verschiedener Grünraumeigenschaften auf die Artenzahlen
(Tabellen: BiodiverCity)

flussfaktoren für die Artenzahlen erfasst: der Versiegelungsgrad, das Alter des Grünraumes und die Häufigkeit der Rasenschnitte als Mass für die Bewirtschaftungsintensität. Um ein Mass für die Vielfältigkeit innerhalb der Untersuchungsflächen zu erhalten, wurde auch erhoben, aus welchen verschiedenen Lebensraumtypen wie Wiesen, Bäumen oder Sträuchern sie sich zusammensetzen und wie diese räumlich angeordnet sind, das heisst, ob es sich um jeweils grosse Flächen oder ein kleinteiliges Mosaik handelt.
«Die Artenvielfalt, die wir an einem bestimmten Punkt vorfinden, wird auch durch die Eigenschaften der Umgebung bestimmt», erläutert Thomas Sattler von der WSL. «Je isolierter und je schwerer zugänglich ein Grünraum ist, desto weniger Arten können von benachbarten Grünflächen einwandern bzw. desto grösser ist die Gefahr, dass eingewanderte Arten wieder aussterben.» Dieser Effekt ist unterschiedlich stark, je nachdem wie mobil eine Art ist. Für flugunfähige Insekten ist die Umgebung in einem viel kleineren Radius relevant als für Vögel oder Fledermäuse.
Um den Einfluss der Grünraumeigenschaften auf die Artenzahlen berechnen zu können, wurden die Untersuchungspunkte so ausgewählt, dass sie eine möglichst grosse Bandbreite erfassen: von ganz neu angelegten Grünarealen bis zu über 150 Jahre alten, von nahezu unversiegelten Flächen bis hin zu Bereichen mit 92 % Versiegelungsgrad und von Gelände, das nicht bewirtschaftet wird, bis hin zu alle zehn Tage gemähten Rasenflächen.

ÜBERRASCHEND HOHE ARTENVIELFALT

Trotz dieser grossen Bandbreite sind die Artenzahlen relativ homogen. Zum einen fanden die Forschenden in allen drei Städten durchschnittlich etwa gleich viele Arten pro Standort (Abb. 3). Ausserdem unterscheiden sich die Artenzahlen zwischen den artenärmsten und den artenreichsten Standorten weniger stark als von den Forschern erwartet.

	Insekten und Spinnen		Vögel		Fledermäuse	
	Durchschnitt	Min.–Max.	Durchschnitt	Min.–Max.	Durchschnitt	Min.–Max.
Lugano	284	169–361	15	7–21	k.A.*	k.A.*
Luzern	287	190–367	16	9–25	k.A.*	k.A.*
Zürich	281	195–363	14	9–25	4	2–6
Alle 3 Städte	284	169–367	15	7–25		

*** Daten liegen noch nicht vor, werden aber in einer ähnlichen Grössenordnung erwartet wie für Zürich**

03

Eigenschaften Grünraum	Artenzahl Insekten und Spinnen	Artenzahl Vögel	Artenzahl Fledermäuse*
Alter	++	0	(0)
Schnittintensität	–	0	(0)
Versiegelung	–	–	(0)
Strukturvielfalt (= Heterogenität)**	++	++	(+)
Anzahl Bäume	nicht erhoben	++	(+)
Anzahl Sträucher	0	+	(+)
Wiesenfläche***	++	0	(0)
Rasenfläche***	0	0	(0)

Legende: 0 = kein Einfluss, – = negativer Einfluss, + = positiver Einfluss, ++ = starker positiver Einfluss
*** diese Angaben sind erste Hinweise, da die Auswertung noch nicht abgeschlossen ist**
**** gemessen auf ha-Niveau**
***** Wiese: 1–2 Schnitte pro Jahr, Rasen: mehr als 2 Schnitte pro Jahr**

04

	Durchschnittliche Artenzahl Siedlungsgebiet
Vögel	15 (7–25)
Insekten und Spinnen	284 (169–361)
Fledermäuse	4 (2–6)*

	Durchschnittliche Artenzahl Wald
Vögel	25–35
Insekten und Spinnen	232 (69–473)
Fledermäuse	2 (1–6)

	Durchschnittliche Artenzahl Landwirtschaftsgebiet
Vögel	5–15
Insekten und Spinnen	317 (161–470)
Fledermäuse	1.5 (1–4)

*** nur Zürich**

05

05 Vergleich der Artenzahl im Siedlungsgebiet (Mittelwert für Lugano, Luzern, Zürich) mit typischen Artenzahlen in Schweizer Wäldern bzw. Landwirtschaftsgebieten
(Tabelle: BiodiverCity)

06–09 Bei einer schweizweiten Befragung wurden computergenerierte Fotos eingesetzt, die verschiedene Varianten eines Grünraumes zeigen. Bevorzugt wurden von den Befragten abwechslungs- und strukturreiche Varianten. Favorit bei dieser Bildserie war das Bild ganz unten (Bilder: Illustream/BiodiverCity)

Insgesamt beherbergen alle drei Städte eine «überraschend hohe Artenvielfalt», schreiben die Forscher. Bei den Insekten und Spinnen liegt sie beispielsweise in der gleichen Grössenordnung wie in Landwirtschafts- und Waldgebieten (Abb. 5). Es wurden auch mehrere Arten gefunden, die bisher in der Schweiz noch nie beobachtet wurden. Grösstenteils sind dies mediterrane Arten, denen Städte als Wärmeinseln das Überleben auch ausserhalb ihres angestammten Verbreitungsgebietes ermöglichen.

GESTALTUNG EINER GRÜNFLÄCHE ENTSCHEIDEND FÜR ARTENVIELFALT

Wenig überraschend ist hingegen, in welchen Grünräumen die höchsten Artenzahlen vorkommen (Abb. 4): Je älter eine Grünfläche ist und je mehr Strukturvielfalt sie aufweist, desto mehr Insekten- und Spinnenarten leben dort. Je stärker versiegelt hingegen eine Fläche ist und je häufiger sie bewirtschaftet wird, umso weniger Insekten und Spinnenarten fühlen sich dort wohl. Für Vögel ist vor allem die Strukturvielfalt und hier besonders die Anzahl an Bäumen entscheidend: Je mehr Bäume, desto mehr Vogelarten, wobei eine Mischung aus Laub- und Nadelbäumen optimal ist. Für die Fledermäuse werden die Auswertungen erst im Herbst 2009 abgeschlossen.

Die Botschaft der Biologen lautet also, dass die wichtigsten Entscheidungen für die Artenvielfalt eines Grünraumes bei dessen Gestaltung getroffen werden: über den Versiegelungsgrad, die Vielfalt an Strukturen und die Anzahl an Bäumen. «Das sollten Grünraumplaner neben den ästhetischen Kriterien mit berücksichtigen», wünscht sich Fabio Bontadina. Ist die Gestaltung einmal festgelegt, hat aber auch die Bewirtschaftungsintensität einen grossen Einfluss. «Auch in eher stark versiegelten Flächen kann bei extensiver Bewirtschaftung die Artenvielfalt relativ hoch sein», heisst es im Ergebnisbericht von BiodiverCity.

GRÜN IST WICHTIG FÜR STÄDTISCHE LEBENSQUALITÄT

Aber wünschen sich die Stadtbewohner überhaupt artenreiche Grünräume? Oder haben sie ganz andere Prioritäten? Und welche Bedeutung hat das städtische Grün für ihre Lebensqualität? Diesen Fragen ging man im sozialwissenschaftlichen Teil des Forschungsprojekts nach. Dafür wurden 7000 Fragebogen an einen repräsentativen Querschnitt der Schweizer Bevölkerung verschickt. Befragt wurden somit nicht nur Stadt-, sondern auch Bewohner nichtstädtischer Gebiete. Der Rücklauf an Fragebogen war mit 26% erstaunlich hoch.

«Es zeigte sich sehr deutlich, dass Grünräume ein wichtiger Teil der Lebensqualität sind», erklärt Robert Home von der WSL. Dabei messen Stadtbewohner den Grünräumen eine grössere Bedeutung zu als die Landbewohner. Insgesamt schätzen Stadtbewohner ihre Lebensqualität niedriger ein als Landbewohner. «Das zeigt, dass Natur in der Stadt von spezieller Bedeutung ist, weil sie einen Kontrast zum gebauten Umfeld bildet», so Robert Home. «Offensichtlich scheint bei den Städtern das Gefühl eines Mangels die Wichtigkeit von Grünräumen zu erhöhen.» Von dieser These sei man zwar immer ausgegangen, wissenschaftliche Belege habe es dafür aber bisher nicht gegeben.

NATURNAH, ABER GEPFLEGT

Wie diese Grünräume aus Sicht der Bevölkerung konkret aussehen sollen, wurde neben dem Fragebogen auch mit computergenerierten Fotos untersucht, die einen städtischen Grünraum in verschiedenen Gestaltungsvarianten zeigen (Abb. 6 bis 9). Bevorzugt wurden von den Befragten jene Varianten, die relativ komplexe, also abwechslungs- und strukturreiche Grünräume zeigen. «Es wurden viel komplexere Grünräume bevorzugt, als wir erwartet hatten», so Robert Home. Nach Wildwuchs darf es aber trotzdem nicht aussehen: Die Befragung zeigte, dass die Grünflächen zwar naturnah sein dürfen, aber gleichzeitig gepflegt aussehen müssen. «In der Praxis könnte das zum Beispiel bedeuten, dass man der Begehbarkeit zuliebe Wiesenflächen nur am Rand schneidet und in der Mitte das Gras stehen lässt (bei Spielwiesen umgekehrt). Die Übergangsbereiche zwischen geschnittenen und ungeschnittenen Bereichen können auch ökologisch wertvoll sein. Zusätzlich könnte man auf Schildern erläutern, warum das Areal so gestaltet wurde.»









06–09



10

10 Diese Wildbienenart (Anthidium florentinum) wurde bei den Untersuchungen zum BiodiverCity-Projekt erstmals in der Schweiz gefunden (Foto: Alvesgaspar, GNU/BiodiverCity)

ANGEBOTE FÜR VERSCHIEDENE NUTZER

Die Auswertung zeigte auch, dass die Bevölkerung Natur nicht nur um der Natur willen möchte, sondern die Grünräume zugänglich und nutzbar sein sollen – auch für diejenigen, die sie real gar nicht nutzen. Das heisst, dass sie in relativ kurzer Zeit erreichbar sein müssen und Möglichkeiten für verschiedene Nutzerinteressen anbieten sollten, beispielsweise Wege, Bänke und Spielmöglichkeiten. Zum Wunsch nach Zugänglichkeit gehört auch, dass man sich in den Grünanlagen sicher fühlen muss. Hier ortet Fabio Bontadina eine mögliche Schwäche des Forschungsprojektes. Die Fotomontagen zeigen die Grünräume an einem hellen, sonnigen Tag. «Wir haben uns gefragt, ob die Leute bei der Betrachtung der Bilder immer alle Konsequenzen bedacht haben. Würden sie in einer Nachtsituation immer noch die strukturreichen Grünräume bevorzugen, wenn Bäume und Sträucher die Sicht einschränken? Oder wie sieht es aus, wenn sich der unbefestigte Weg an einem Regentag in Matsch verwandelt?» Vom Umfang des Forschungsprojektes her waren hier aber Grenzen gesetzt.

DISKREPANZ ZWISCHEN WUNSCH UND WIRKLICHKEIT?

Vergleicht man die in der Untersuchung geäusserten Wünsche der Bevölkerung mit den Anforderungen an möglichst artenreiche Grünräume, dann decken sich beide Ansprüche zu einem überraschend grossen Teil. «Sind Grünräume so gestaltet, wie sie sich die Bevölkerung gemäss unseren Untersuchungen wünscht, ist man vom Optimum aus Sicht der Biodiversität gar nicht so weit weg», meint Fabio Bontadina. In einem Nachfolgeprojekt soll untersucht werden, ob die Stadtbewohner eine naturnahe Gestaltung von Grünanlagen noch stärker unterstützen, wenn dadurch bestimmte Tierarten neuen Lebensraum erhalten. Erste Analysen haben gezeigt, dass beispielsweise der Buntspecht sowohl ein Indikator für eine hohe Biodiversität im Siedlungsgebiet ist als auch bei der Bevölkerung sehr beliebt ist. Die Forscher stellen sich vor, dass solche Sympathieträger als Botschafter für naturnahe Aufwertungen dienen und damit mehr Natur im Siedlungsraum ermöglichen könnten. «Wenn man sich andererseits anschaut, wie Grünräume heute tatsächlich gestaltet sind, hat man den Eindruck, dass die Planer die Bedürfnisse der Bevölkerung falsch einschätzen», so Bontadina. Man wolle daher in einem Nachfolgeprojekt die gleiche Befragung mit Grünraumplanern durchführen, um hier mögliche Unterschiede zwischen den Wünschen der Bevölkerung und der Einschätzung durch Experten aufzudecken. Damit die Ergebnisse des Forschungsprojektes Eingang in die Praxis finden, ist ausserdem geplant, konkrete Empfehlungen für Grünraumplanung und -bewirtschaftung zu erarbeiten, mit denen die Biodiversität städtischer Grünräume erhöht werden kann.

Claudia Carle, carle@tec21.ch

Anmerkung

1 Das Projekt «BiodiverCity» ist Teil des Nationalen Forschungsprogramms NFP 54 «Nachhaltige Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung» und wurde von folgenden Personen durchgeführt: Marco Moretti (WSL, Projektleiter), Nicole Bauer (WSL), Fabio Bontadina (Uni BE, SWILD), Paolo Della Bruna, (Studi Associati SA), Peter Duelli (WSL), Sandra Gloor (SWILD), Robert Home (Uni ZH, WSL), Marcel Hunziker (WSL), Martin Obrist (WSL), Thomas Sattler (Uni BE, WSL), Simone Fontana (WSL, Uni BS); www.nfp54.ch; www.biodivercity.ch



HOTSPOT







Visionen für die Vielfalt

Biodiversität: Forschung und Praxis im Dialog
Informationen des Forum Biodiversität Schweiz
21 | 2010

Autoren und Autorinnen



Pierre-Alain Oggier ist diplomierter Biologe und arbeitet seit 1993 als Naturingenieur in der Sektion Nationalstrassenbau des Departements für Verkehr, Bau und Umwelt des Kantons Wallis, wo er zuständig ist für UVPs und ökologische Ersatzmassnahmen. In dieser Funktion hat er mehrere Projekte in der Rhoneebene des Oberwallis initiiert, namentlich in Pfyn, Leuk und Raron. **> Seite 6**



Prof. Dr. Raphaël Arlettaz studierte Zoologie und Geographie und arbeitet seit 2001 als Leiter der Abteilung «Conservation Biology» am Institut für Ökologie und Evolution der Universität Bern. Zudem leitet er seit 2000 die Walliser Aussenstelle der Vogelwarte Sempach. **> Seite 6**



Dr. Andreas Bosshard ist Naturwissenschaftler und befasst sich mit Möglichkeiten einer tragfähigen Integration von Ökologie in eine produzierende Landwirtschaft. Er ist Inhaber eines Planungs- und Forschungsbüros, nebenberuflicher Mitbewirtschafter eines Biobetriebes und Geschäftsführer des Vereins Vision Landwirtschaft. **> Seite 8**



Stefan Ineichen, Biologe, Arbeitsschwerpunkt Stadtökologie, unterrichtet an der zhaw und ist schriftstellerisch tätig (z.B. «Zürich 1933–1945. 152 Schauplätze» und «Die wilden Tiere in der Stadt. Zur Naturgeschichte der Stadt»). **> Seite 10**



Dr. Fabio Bontadina, Wildtierbiologe, Geschäftsleitung von SWILD – Stadtökologie, Wildtierforschung, Kommunikation, arbeitet an Grundlagen zum Schutz bedrohter Tierarten und der Umsetzung in der Praxis. **> Seite 10**



Dr. Marco Moretti, Ökologe, Gruppenleiter an der WSL Bellinzona, untersucht den Effekt von Umweltveränderungen auf Aspekte der Biodiversität und deren Ökosystemleistungen. Projektleiter von BiodiverCity. **> Seite 10**

Dr. Sandra Gloor, Wildtierbiologin, arbeitet bei SWILD in der Geschäftsleitung mit den Schwerpunkten Stadtökologie und Kommunikation. **> Seite 10**

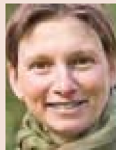
Dr. Robert Home, Sozialwissenschaftler, Post-Doc an der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL in Birmensdorf, arbeitet aktuell über die öffentliche Akzeptanz von Ökosystem-Korridoren und der Wiederherstellung von Ökosystemen in der Schweiz. **> Seite 10**

Dr. Martin Obrist, Zoologe, arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der WSL Birmensdorf in den Bereichen räumliche Ökologie, Biodiversitätserhebung sowie Bioakustik. **> Seite 10**

Dr. Thomas Sattler, Naturschutzbiologe, Post-Doc an der WSL Bellinzona und Birmensdorf, hat als Doktorand im Projekt BiodiverCity eine Vielzahl ökologischer Aufnahmen und Analysen durchgeführt. **> Seite10**



Dr. Raimund Rodewald leitet seit 1992 die Stiftung Landschaftsschutz Schweiz in Bern. Seit 2006 ist er Gastdozent für Landschaftsästhetik am Institut für Natur- Landschafts- und Umweltschutz (NLU) der Universität Basel. **> Seite 12**



Christine Neff hat an der Universität Zürich Geographie und Geobotanik studiert. Nach Tätigkeiten in der Umweltabteilung des Schweizer Alpenclubs SAC sowie beim Alpenbüro in Zürich arbeitet sie seit 2000 bei der Stiftung Landschaftsschutz Schweiz. **> Seite 12**



Walter Vetterli ist Agrar-Ingenieur ETHZ und beim WWF Schweiz verantwortlich für das Alpenprogramm. Während 19 Jahren beim WWF hat er sich mit der Schweizer und mit der europäischen Agrarpolitik, mit dem ökologischen Ausgleich, mit der Raumplanung, dem Tourismus, der Ernährung und der Biodiversität im Alpenraum auseinandergesetzt. Er ist Mitglied der Beratenden Kommission für Landwirtschaft. **> Seite 14**



Sabine Gresch ist Geographin und Landschaftsarchitektin MAS und als Projektleiterin bei naturaqua PBK im Bereich Raum- und Landschaftsplanung tätig. Sie begleitet Kantone bei Sachplanungen und Richtplänen, Gemeinden bei Ortsplanungen, und arbeitet im Team mit StädtebauerInnen an Quartierplanungen. **> Seite 16**



Der Ökologe **Dr. Niklaus E. Zimmermann** leitet die Forschungseinheit «Landnutzungsdynamik» an der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL in Birmensdorf. Ein besonderes Augenmerk richtet sein Team dabei auf die Erforschung möglicher Auswirkungen des Klimawandels auf Arten und Ökosysteme. **> Seite 18**



Dr. Kurt Bollmann ist Zoologe und leitet seit 2006 die Forschungsgruppe Schutzstrategien der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Populationsbiologie von seltenen Arten, die Ökologie von Raufusshühnern und Konzepte zur Identifizierung von Verantwortung und Prioritäten im Naturschutz. **> Seite 20**

IMPRESSUM Das Forum Biodiversität Schweiz fördert den Wissensaustausch und die Zusammenarbeit zwischen Biodiversitätsforschung, Naturschutz, Landwirtschaft und Bildung. HOTSPOT ist eines der Instrumente für diesen Austausch. HOTSPOT erscheint zweimal jährlich in Deutsch und Französisch; PDFs stehen zur Verfügung auf www.biodiversity.ch. HOTSPOT 22|2010 erscheint im Oktober 2010 und ist dem Thema «Leuchtturmprojekte» gewidmet. **Herausgeber:** © Forum Biodiversität Schweiz, Bern, April 2010. **Redaktion:** Dr. Gregor Klaus (gk), Dr. Daniela Pauli (dp), Pascale Larcher (pl). **Übersetzung ins Deutsche:** Hansjakob Baumgartner, Bern. **Gestaltung / Satz:** Esther Schreier, Basel. **Fotos:** Die Bildautorennachweise sind den Fotos beigestellt. Bildcollagen: Béa Boog, Solothurn. **Druck:** Print Media Works, Schopfheim im Wiesental. **Papier:** RecyMago 115 g/m², 100% Recycling. **Auflage:** 3500 Exempl. deutsch, 1100 Exempl. französisch. **Kontakt:** Forum Biodiversität Schweiz, Schwarztorstrasse 9, CH–3007 Bern, Tel. +41 (0)31 312 0275, biodiversity@scnat.ch, www.biodiversity.ch. **Geschäftsleiterin:** Dr. Daniela Pauli. **Produktionskosten:** 15 CHF/Heft. Um das Wissen über Biodiversität allen Interessierten zugänglich zu machen, möchten wir den HOTSPOT weiterhin gratis abgeben. Wir freuen uns über Unterstützungsbeiträge. **HOTSPOT-Spendenkonto:** PC 30-204040-6. Manuskripte unterliegen der redaktionellen Bearbeitung. Die Beiträge der Autorinnen und Autoren müssen nicht mit der Meinung der Redaktion übereinstimmen.

sc | nat

Science and Policy
Platform of the Swiss Academy of Sciences

Swiss Biodiversity Forum

Lebensqualität im Siedlungsraum

Ein Garten mit 1001 Tieren

Von Stefan Ineichen, Fabio Bontadina, Sandra Gloor, Robert Home, Martin Obrist, Thomas Sattler, Marco Moretti;
Kontakt: marco.moretti@wsl.ch, fabio.bontadina@swild.ch

Neuere Untersuchungen bestätigen nicht nur eine hohe Biodiversität in gut strukturierten und durchgrünten Siedlungen, sondern zeigen auch, dass sich eine Mehrheit der Bevölkerung in einer Umgebung mit hoher Biodiversität besonders wohl fühlt. Bauliche Verdichtung gefährdet jedoch Biodiversität und Lebensqualität im urbanisierten Raum. Durch Anreize und Öffentlichkeitsarbeit sowie durch gezielte Massnahmen könnte die biologische Vielfalt innerorts erhalten und gefördert werden.



Foto Daniela Pauli

Nach der Schätzung des Ökologen Bernhard Streit können in Grossstadtagglomerationen wie Wien, Frankfurt oder Zürich ohne weiteres rund 20 000 verschiedene Arten von Organismen gefunden werden. Dass Streit nicht zu hoch greift, zeigt das Beispiel Zürich: In seiner «Flora der Stadt Zürich» führt Elias Landolt allein 1200 Arten von wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen auf – das sind immerhin 40 Prozent der in der ganzen Schweiz vorkommenden Arten. Bei den Tieren, wo für viele taxonomische Gruppen grosse Wissenslücken bestehen, dürften die Verhältnisse ähnlich liegen, wie die Beispiele gut bekannter Artengruppen zeigen. Hochrechnungen gehen davon aus, dass die Fauna in den grossen Städten mit ungefähr 16 000 Arten vertreten ist. Selbst in einem einzelnen Garten können – sofern er naturnah gepflegt wird – im Verlauf einiger Jahre etwa 1000 verschiedene Tierarten beobachtet werden.

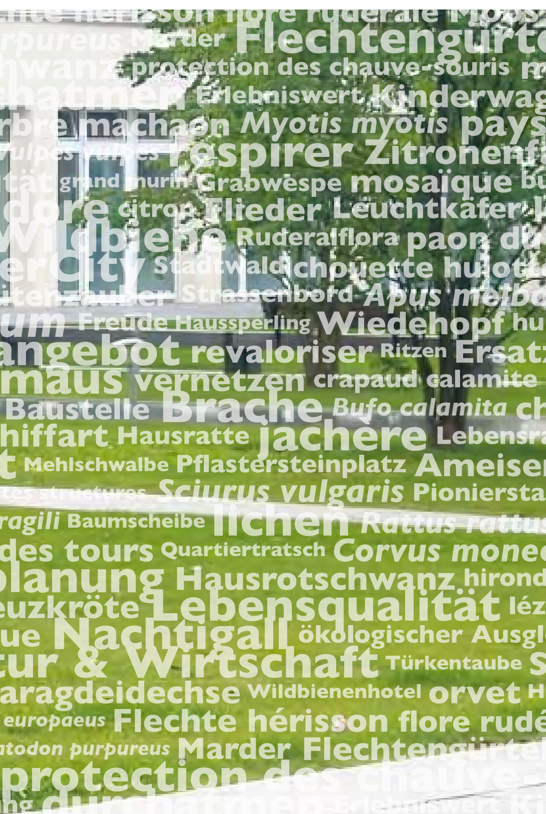
BiodiverCity

Die grosse Artenvielfalt urbaner Lebensräume ergibt sich aus der Natur der Stadt: Städte sind grundsätzlich Orte der Vielfalt. In Städten finden sich auf engem Raum Einfamilienhäuser, Wohnblöcke, Geschäftshäuser, Kleinbetriebe, Verwaltungsgebäude, Industrieanlagen, Schulen, verbunden durch Netze von Schienen, Strassen und Wegen, eingebettet in Gärten und weitere Umgebungsflächen unterschiedlicher Dimension und ökologischer Qualität, durchsetzt mit Bäumen und ergänzt von Parks, Friedhöfen und anderen Grünanlagen. Dieser grossen strukturellen Diversität entspricht eine hohe Biodiversität, die diejenige ausgeräumter Kulturlandschaften übersteigt.

Die urbane Biodiversität wird zurzeit in den Städten Lugano, Luzern und Zürich im Rahmen des Forschungsprojekts BiodiverCity, das Teil des Nationalen Forschungsprogramms NFP 54 ist, interdisziplinär untersucht (www.biodiverCity.ch). Die ersten Ergebnisse des Forschungsprojekts zeigen, dass die Strukturvielfalt auch kleinräumig für den Artenreichtum von städtischen Grünräumen eine entscheidende Rolle spielt – in den Städten Lugano, Luzern und Zürich konnten auf heterogenen Flächen wesentlich mehr Arten von Insekten, Spinnen und Vögeln gefunden werden als in monotonen, wenig strukturierten Räumen. Als weiterer entscheidender Faktor erweist sich das Alter der Anlagen: Alte, gut strukturierte Gärten und Parks sind artenreicher als jüngere. Negativ für die Artenvielfalt wirkt sich dagegen die Versiegelung aus.

Die städtische Flora und Fauna besteht keineswegs nur aus weit verbreiteten gebietsfremden Organismen und trivialen Allerweltsarten. Jede sechste Pflanze der «Flora der Stadt Zürich» ist gemäss Roter Liste landesweit mindestens gefährdet. Bei aller Begeisterung für die urbane Biodiversität darf jedoch nicht übersehen werden, dass zahlreiche der in Städten festgestellten Arten nur in äusserst kleinen Beständen vorhanden sind.

Von den 89 Brutvogelarten, die im Rahmen der Erhebungen des ZVS/BirdLife Zürich 2008 auf dem Stadtgebiet kartiert wurden, sind 21 in Zürich nur mit fünf oder noch weniger Brutpaaren vertreten. Und im Vergleich zur Kartierung der Brutvögel von 1988 mussten auch Haussperling, Buchfink, Amsel und andere häufige Arten Federn lassen: Innerhalb von zwanzig Jahren ist die Gesamtzahl der Brutpaare aller Vogelarten in Zürich um ein Fünftel geschrumpft.



Lebendige Vielfalt: nützlich und attraktiv

Die Ökosystemleistungen im Siedlungsraum sind vielfältig. Die städtische Vegetation gestaltet urbane Räume, ermöglicht Erholung und Freizeitaktivitäten und reguliert das städtische Klima. Tiere, Pilze und Bakterien zersetzen Holzschnitt, Laub, Schnittgut von Wiesen und Rasen. Nicht nur beim Abbau organischen Materials leistet die städtische Fauna wertvolle Arbeit: Blütenbestäubende Insekten ermöglichen ertragreiche Obst- und Gemüsegärten.

Die Biodiversität im städtischen Raum ist ein ausgezeichneter Indikator für attraktive Grünräume. Verschiedene Untersuchungen wiesen in den letzten Jahren nach, dass auch im Wohnumfeld gut strukturierte, eher naturnahe Landschaften monotonen und damit artenarmen Lebensräumen vorgezogen werden. So zeigte eine Befragung im Rahmen des Projekts BiodiverCity, dass unter verschiedenen, als Bildmontagen visualisierten Varianten eines Grünraums relativ komplexe, abwechslungs- und strukturreiche Gestaltungsvarianten bevorzugt werden – Grünräume also, die auch eine hohe Biodiversität aufweisen. Robert Home von der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL, der die Befragung durchgeführt hat, stellt fest: «Es wurden viel komplexere Grünräume bevorzugt, als wir erwartet hatten.»

Für die Befragten ist es jedoch wichtig, dass die Räume zugänglich bleiben und keinen allzu verwilderten Eindruck machen. Die Akzeptanz für naturnahe Gestaltungsformen lässt sich, so die Ergebnisse der Untersuchung, noch steigern, wenn die Bedeutung gewisser Strukturen für die Biodiversität verständlich gemacht wird. Thomas Sattler, ebenfalls von der WSL, der innerhalb des BiodiverCity-Projekts die Artenvielfalt von Vögeln, Fledermäusen, Insekten und Spinnen erforscht hat, meint: «Es zeigt sich, dass die Ansprüche der Menschen und einer vielfältigen Natur in der Stadt sehr ähnlich sind.» Er kommt zum Schluss: «Unterdessen bin ich überzeugt, dass das weitaus bedeutendste Argument für den Schutz der städtischen Biodiversität darin liegt, der städtischen Bevölkerung die Gelegenheit zu bieten, Natur zu erleben. Solche Erfahrungen sind von grundlegender Wichtigkeit einerseits für das individuelle Wohlbefinden der Stadtbewohner, andererseits für politische Entscheidungen, welche den Schutz von Natur und Umwelt ganz allgemein betreffen.»

Unsere Vision

Angesichts der zunehmenden Gefährdung der Biodiversität im Siedlungsraum durch die kontinuierliche bauliche Verdichtung besteht im Umgang mit städtischen Lebensräumen ein grosser Handlungsbedarf. Doch das Bewusstsein für die Bedeutung der Biodiversität im urbanisierten Raum ist erst ansatzweise vorhanden, Methoden und Mechanismen zur Förderung vielfältiger Siedlungsgebiete sind noch kaum entwickelt. Wie könnte die Vision einer zukünftigen Siedlungsorganisation aussehen, die der Bedeutung der Biodiversität gerecht wird?

Vielleicht so: Besitzer und Verwalter von Gärten und Grünräumen aller Art werden durch entsprechende Anreize und Öffentlichkeitsarbeit motiviert, ihre Flächen so zu gestalten und zu pflegen, dass sie dem ausgewiesenen Bedürfnis nach attraktiven Lebensräumen entsprechen. Eigentümerinnen und Gestalter von Gärten lernen, statt normierter Anlagen mit englischem Rasen und Bambusbeeten lebendige Gärten mit einheimischen Gehölzen, Blumenwiesen, mageren Kiesflächen und allerlei Kleinstrukturen zu mögen. Begrünte Dächer und Fassaden sowie unversiegelte Flächen für den ruhenden Verkehr werden zur Selbstverständlichkeit.

Menschen, die sich gegenüber dem Charme von bunten Blumen, gaukelnden Faltern und zwitschernden Vögeln als resistent erweisen, stellen immerhin fest, dass naturnah gestaltete Umgebungen von Wohn- und Arbeitsplätzen im Unterhalt tendenziell deutlich kostengünstiger sind als konventionelle Anlagen. Neubauten und bauliche Verdichtungsprojekte werden so realisiert, dass unter dem Strich eine Erhöhung der Biodiversität erreicht wird. Die Forschung hat praktikable Methoden entwickelt, die Biodiversität im Siedlungsraum einzuschätzen. Leistungen, die zur Aufwertung beitragen, werden mit einem kleinen Teil der Gewinne belohnt, die auf Kosten der Biodiversität erwirtschaftet werden. Für Eingriffe, welche die Biodiversität beeinträchtigen, wird an geeigneter Stelle in erreichbarer Nähe ein ökologischer Ausgleich geschaffen.

Stadtfauna

Dieses neue Buch zeigt rund 600 Arten, die in den letzten Jahren in der Stadt Zürich beobachtet werden konnten – vom Süsswasserschwamm bis zur Nordfledermaus. Das Buch stellt einen einzigartigen, exemplarischen Überblick über die Fauna einer Stadt dar, die in vielerlei Hinsicht mit der Tierwelt anderer Städte und Ortschaften im urbanisierten Mitteleuropa vergleichbar ist.

S. Ineichen, M. Ruckstuhl (2010): Stadtfauna. 600 Tierarten der Stadt Zürich. Haupt Verlag, Bern. 448 S.